HSMXP1 – Campus Sedriano

Progetto per un nuovo Data Center in via Luigi Galvani a Sedriano, MI, Italy

HSMXP1SDR_SIA016

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Componente salute-Relazione sui profili di salute della popolazione

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale per l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza con potenza maggiore di 150 MWt

D.Lgs 152/2006, Titolo III.

D.Lgs 152/2006, art. 2, Allegato II, alla parte seconda – progetti di competenza statale.

DATA:

Settembre 2025

NOME FILE:

HSMXP1SDR_SIA016_SAL-Salute.pdf

AUTORE:

STC – Giovanni Castelli

FIRMA DIGITALE:

Dott. Agr. Giovanni Castelli

Iscritto all' Ordine Dei Dottori Agronomi E Dei Dottori Forestali Di Varese al n. 56

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI VARESE – DR. CASTELLI GIOVANNI N. 56

GIOVANNI CASTELLI

09/09/2025 15:08:46 UTC+0200

PROGETTO:	HS MXP1 SDR
INDIRIZZO:	Via Luigi Galvani S/N, Sedriano, MI, Italy
TITOLO DOCUMENTO:	Componente salute-Relazione sui profili di salute della popolazione
DESCRIZIONE	Relazione sui profili di salute della popolazione
IDENTIFICATORE:	HSMXP1SDR_SIA016_SAL-Salute
AUTORE:	STC – Giovanni Castelli
DATA:	09/09/2025
REVISIONE:	REV.00
CARTELLA VIA:	VIA_3 studio di Impatto Ambientale

PROPONENTE:	**MINERVA ITALY DC SPV S.R.L.**
PROPRIETÀ DELLE AREE:	**SERINDA S.R.L.**
SVILUPPATORE:	**HSCALE**

DBA S.p.A.
Via Natale Battaglia 10
20127, Milano
+39 0422 693511
dbaprogetti@pec.dbagroup.it
www.dbagroup.it
Azienda certificata ISO 9001:2015
RINA n. 5923 IQNet n. IT-19510

Studio Tecnico Castelli s.r.l.
Via prof. Monteggia 38
21014 – Laveno Mombello (VA)
+39 0332 651693
info@pec.studiotecnicocastelli.eu
www.studiotecnicocastelli.eu

© Il presente documento è di proprietà esclusiva. è vietata la riproduzione o comunicazione a terzi del contenuto senza preventiva autorizzazione.

studio tecnico CASTELLI
URBANISTICA - AMBIENTE - VERDE - PROGETTAZIONE

/ Revisione 00 / Settembre 2025 /

PROGETTO PER UN NUOVO DATA CENTER A SEDRIANO (MI)

Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale inerente alla costruzione di un nuovo Data Center, sito nel comune Sedriano (MI), in via Galvani.

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

D.Lgs 152/2006, Titolo III.
D.Lgs 152/2006, art. 2, Allegato II, alla parte seconda – progetti di competenza statale.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE SULLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE

COMPONENTE SALUTE
Stato di salute della popolazione
Impatti attesi sulla componente
Misure di mitigazione
Piano di monitoraggio

CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

COMUNE DI SEDRIANO

SERINDA S.R.L.
Proprietà

Via E. Mattei, 17
20018 Sedriano (MI)
MINERVA ITALY DC SPV S.R.L.
Soggetto proponente

Via V. Alfieri n. 1
31015 Conegliano (TV)

STUDIO TECNICO CASTELLI SRL
Redazione Valutazione impatto ambientale

P.I.\C.F. 02426270126
Via Monteggia, 38
21014 – Laveno Mombello (VA)
Off: +39 0332 651693
info@studiotecnicocastelli.eu
info@pec.studiotecnicocastelli.eu

dr Giovanni Castelli
Responsabile del progetto

Arch. Davide Binda
Dr Agronomo Paolo Sonvico
Arch. Letizia Mariotto
Arch. Annalisa Marzoli
Dr Simone Borsani

DBA S.P.A.
Progettista

Arch. Daniele De Bettin
Responsabile del progetto

***AVVISO**: Questo documento è stato preparato esclusivamente per l'uso e il beneficio del cliente di Studio Tecnico Castelli srl. Studio Tecnico Castelli srl non accetta alcuna responsabilità per qualsiasi uso o affidamento su questo documento da parte di terzi.*

***© Copyright 2025 Studio Tecnico Castelli srl**. Tutti i diritti riservati. Il contenuto e le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà Studio Tecnico Castelli srl. La pubblicazione, distribuzione o riproduzione del presente documento in tutto o in parte senza l'autorizzazione scritta di Studio Tecnico Castelli srl costituisce una violazione del copyright.*

SOMMARIO

PREMESSA 4
/ 1. INQUADRAMENTO DELL'AMBITO DI STUDIO 5
/1.1 Inquadramento territoriale 5
/1.2 Inquadramento demografico 6
/ 1.2.1. Popolazione residente 7
/ 1.2.2. Tasso di natalità 9
/ 1.2.3. Tasso di mortalità 11
/ 1.2.4. Indice di vecchiaia 13
/ 2. EFFETTI SULLA SALUTE UMANA 15
/2.1 Come stimare l'impatto 15
/2.2 Metodi di stima per il calcolo degli impatti 16
/ 2.2.1. Il rischio relativo RR 17
/ 2.2.2. Stato di salute della popolazione locale 18
/ 2.2.3. Esposizione cronica della popolazione residente 33
/2.3 Calcolo dei casi attribuibili al nuovo intervento 34
/ 2.3.1. PM10 34
/ 2.3.2. NO_2 36
/ 2.3.3. CO 36
/ 2.3.4. Riassunto dei risultati 37
/2.4 Risk Assessment 38
/ 2.4.1. Identificazione del pericolo 38
/ 2.4.2. Valutazione dell'esposizione 38
/ 2.4.3. Valutazione della relazione dose-risposta – approccio tossicologico 39
/ 2.4.4. Quoziente di pericolo stimato ai recettori e caratterizzazione del rischio 42
/ 3. CONCLUSIONI 43
/ 4. BIBLIOGRAFIA 47

PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di valutare l'impatto sulla salute umana a seguito della realizzazione del data center, in modo particolare per quanto è relativo alle emissioni in atmosfera dovute al funzionamento dei gruppi elettrogeni di emergenza del nuovo insediamento.

Il D.Lgs 152/2006 stabilisce che nel caso opere riferite ad impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW ai fini della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale sia da predisporre anche la Valutazione di Impatto Sanitario, articolata in conformità alle linee guida adottate con decreto del Ministro della Salute. Nel progetto in esame la potenza termica complessiva degli impianti a servizio del Data Center risulta inferiore a tale soglia.

Per una più ampia analisi, in questa sede si è tuttavia ritenuto di sviluppare le analisi in merito ai potenziali impatti sulla salute della popolazione in accordo alle indicazioni contenute nel Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)" e nel volume "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico" a cura di M.E. Soggiu e M. Menichino (Rapporti ISTISAN 22/35, Istituto Superiore di Sanità, 2022).

Sempre per l'approccio conservativo adottato, l'area oggetto di indagine è stata estesa, oltre al Comune di Sedriano, ai territori comunali circostanti nel raggio di 3 km, considerando all'incirca la stessa area potenzialmente coinvolta dalle ricadute emissive sulla qualità dell'aria.

Si richiama in premessa come lo studio effettuato, pur con le assunzioni cautelative adottate, abbia permesso di mettere in chiara evidenza il numero estremamente ridotto di casi che risulterebbero potenzialmente attribuibili ogni anno all'intervento in valutazione. Facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente quasi 90.000 abitanti, detto valore corrisponde a meno dello 0,1% di unità di caso/anno per la patologia con il maggior numero di casi attesi, ovvero, espresso in altro modo, nella situazione peggiore, a circa 1 caso ogni 10'000 persone, rapportato all'intera vita dell'attività in oggetto, ampiamente al di sotto di una possibile rilevazione statistica.

Si specifica che i dati sorgente relativi agli incrementi emissivi sono tratti dallo Studio di Impatto sulla Qualità dell'Aria, allegato allo Studio di Impatto Ambientale.

/ 1. INQUADRAMENTO DELL'AMBITO DI STUDIO

/1.1 Inquadramento territoriale

L'area oggetto del presente studio è situata nell'ovest del Milanese e precisamente nel comune di Sedriano. A nord dell'area è possibile individuare la linea ferroviaria AV/AC Torino-Milano e l'Autostrada A4 Torino-Trieste. Oltre, si individuano il comune di Arluno e il Bosco WWF di Vanzago. A sud invece si osserva una piccola zona industriale e la linea ferroviaria regionale Treviglio-Novara. Oltre il comparto, in direzione est, sono presenti terreni agricoli, ricadenti nel Parco Agricolo Sud Milano.

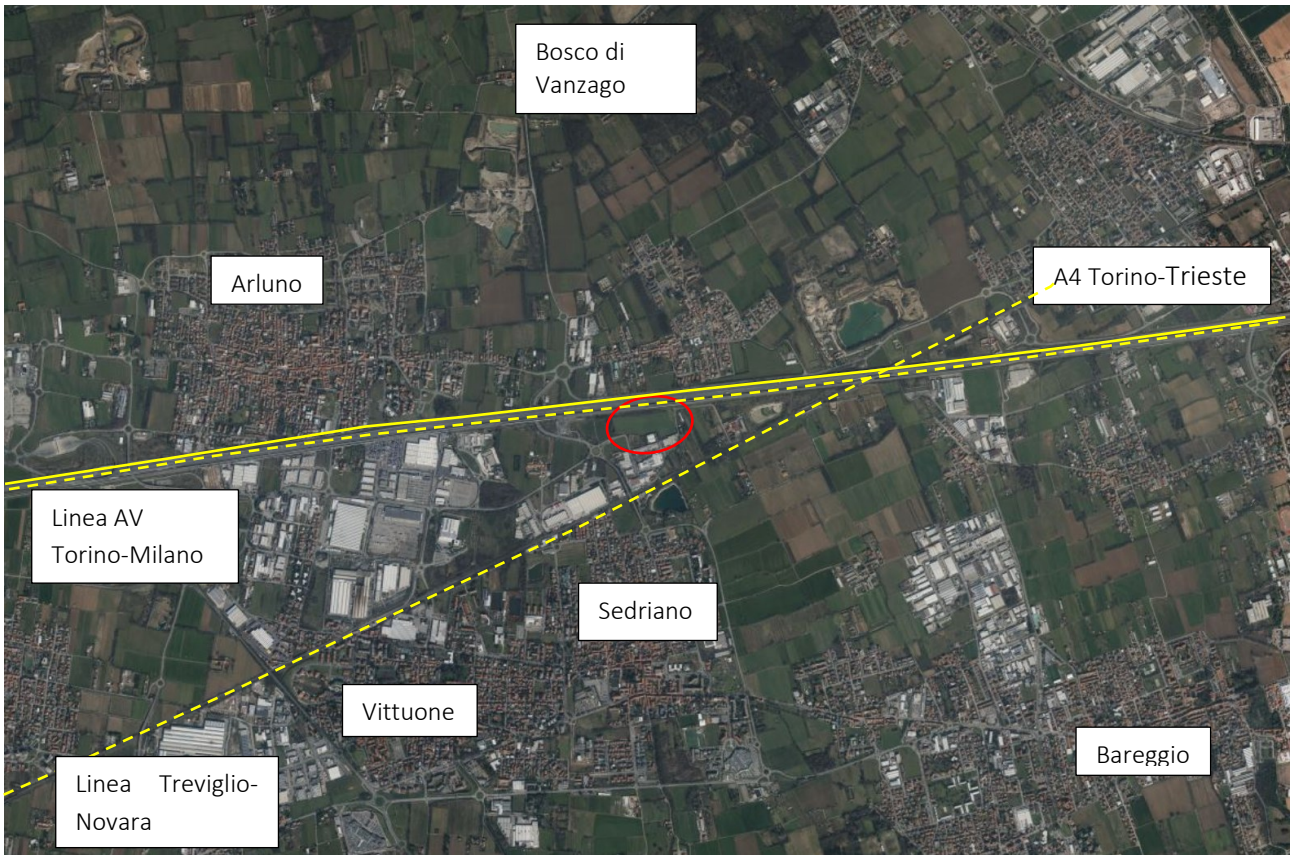


Figura 1- Inquadramento del territorio

/1.2 Inquadramento demografico

La caratterizzazione demografica della popolazione e stata effettuata in riferimento alla popolazione residente nei territori comunali contermini a Sedriano, in una fascia di circa 3 km dal Data Center, in linea con le aree di ricaduta delle emissioni in atmosfera individuate nello studio di impatto sulla qualità dell'aria.

Figura 2 - Limiti amministrativi geoportale Lombardia

Comuni considerati per l'analisi sulla salute potenzialmente interessati dagli impatti dell'opera			
015010	Arluno	015087	Cornaredo
015243	Vittuone	015179	Pregnana Milanese
015204	Sedriano	015229	Vanzago
015012	Bareggio		

/ 1.2.1. Popolazione residente

Utilizzando i dati di ATS Milano, la popolazione residente nell'area in esame è in costante graduale aumento, passando da 81'386 del 2007 fino a raggiungere gli 89'075 del 2024, con un bilancio positivo di +7'689 unità, con un andamento simile in tutti i comuni presi in considerazione.

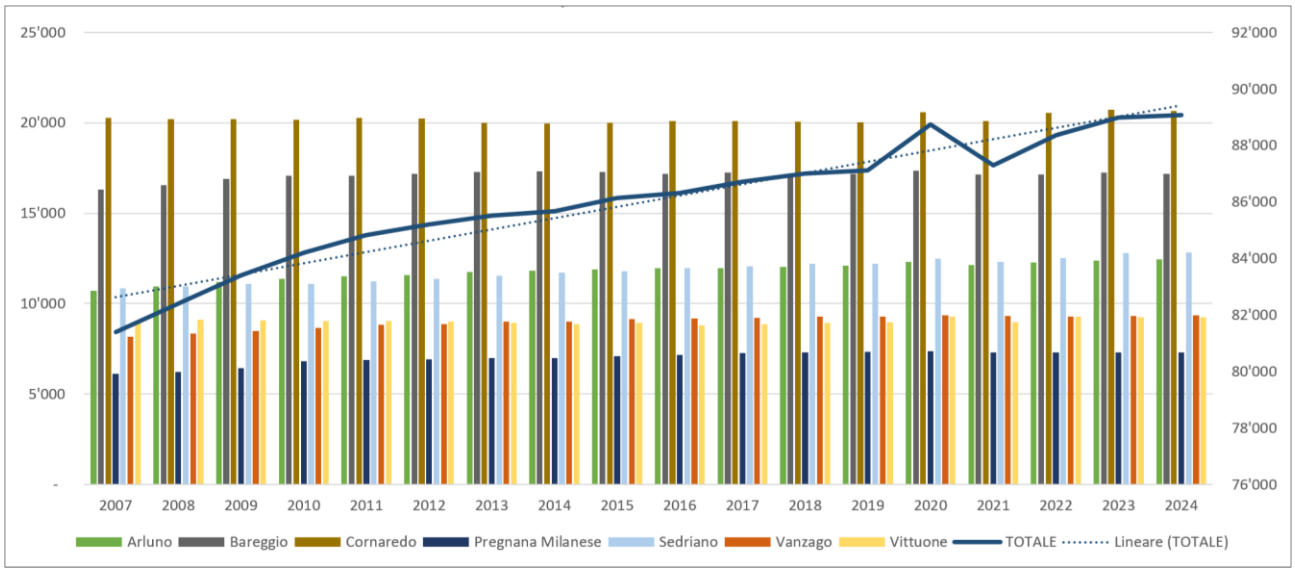


Grafico 1 - Popolazione residente

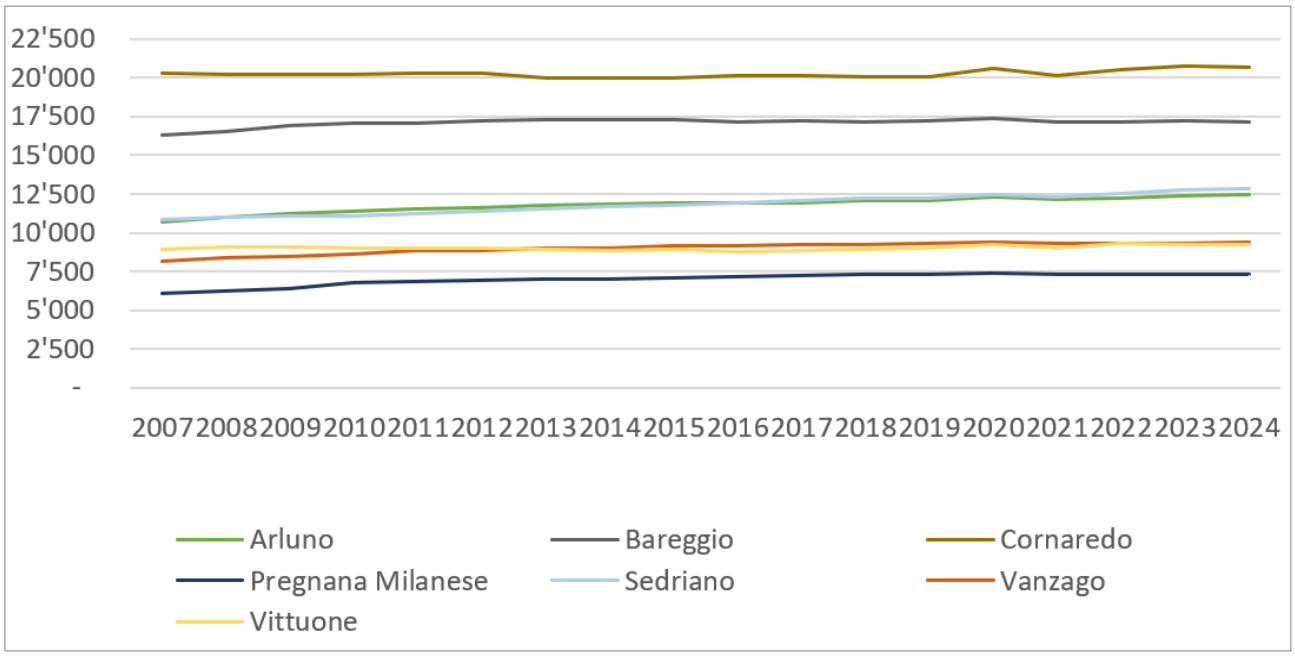


Grafico 2 - Popolazione residente, andamento nei singoli comuni dal 2007 al 2024

Tabella 1 - Popolazione residente

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Arluno	10'699	10'967	11'199	11'360	11'512	11'593	11'739	11'810	11'906	11'950	11'949	12'047	12'094	12'319	12'144	12'269	12'367	12'452
Bareggio	16'317	16'540	16'900	17'072	17'060	17'187	17'275	17'316	17'295	17'171	17'233	17'141	17'183	17'344	17'142	17'137	17'235	17'177
Cornaredo	20'282	20'222	20'217	20'186	20'284	20'257	20'008	19'976	19'995	20'096	20'099	20'072	20'036	20'581	20'100	20'554	20'712	20'672
Pregnana Milanese	6'113	6'217	6'436	6'801	6'880	6'931	6'996	6'979	7'079	7'159	7'265	7'310	7'334	7'385	7'315	7'311	7'297	7'304
Sedriano	10'862	10'968	11'111	11'106	11'220	11'379	11'561	11'704	11'796	11'949	12'066	12'225	12'197	12'484	12'304	12'512	12'783	12'850
Vanzago	8'190	8'360	8'471	8'656	8'838	8'869	8'999	9'009	9'133	9'179	9'215	9'270	9'296	9'358	9'311	9'284	9'335	9'372
Vittuone	8'923	9'117	9'065	9'030	9'036	8'994	8'941	8'878	8'929	8'803	8'882	8'934	8'974	9'276	8'976	9'288	9'253	9'248
TOTALE	81'386	82'391	83'399	84'211	84'830	85'210	85'519	85'672	86'133	86'307	86'709	86'999	87'114	88'747	87'292	88'355	88'982	89'075

/ 1.2.2. Tasso di natalità

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille residenti. Il trend generale è negativo: nel 2007 si registravano 10,77 nascite ogni 1000 abitanti, nel 2024 il numero è quasi dimezzato con sole 6,70 nascite ogni 1000 abitanti nell'area di analisi.

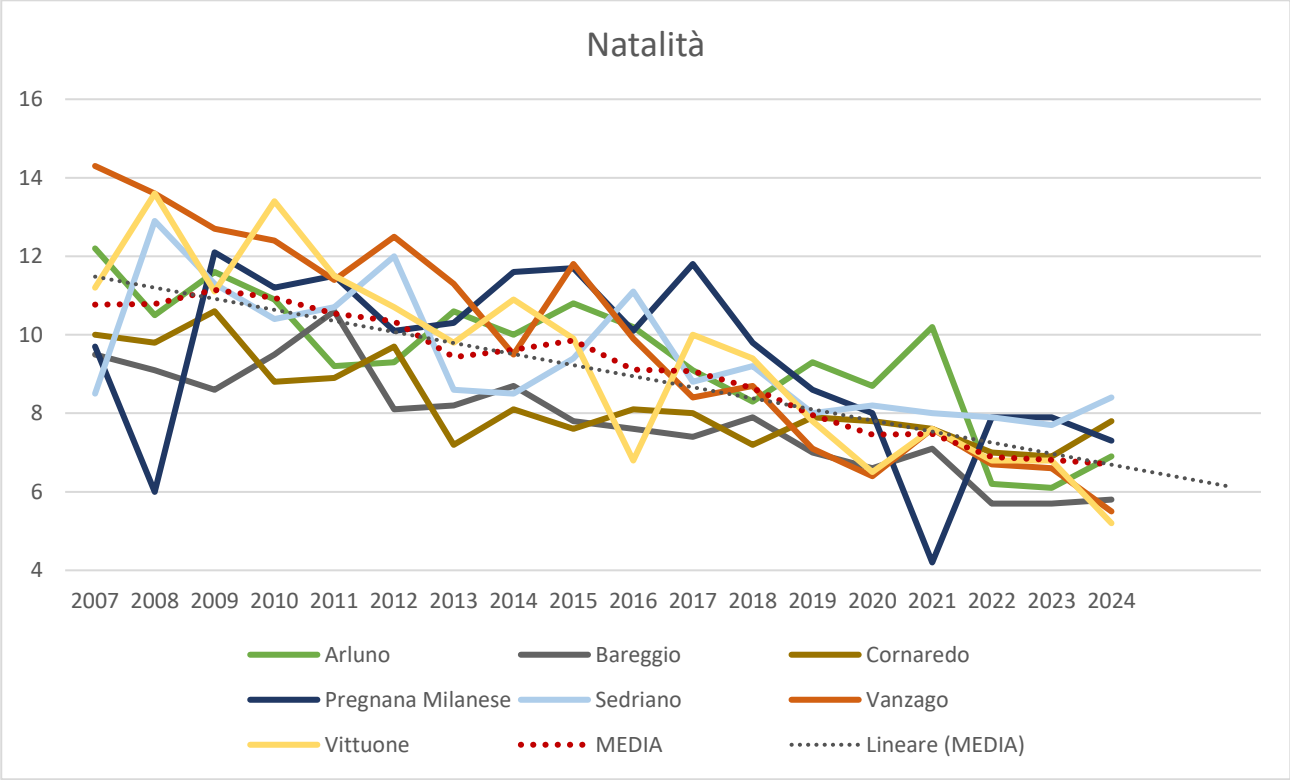


Grafico 3 - tasso di natalità ogni 1000 abitanti

Tabella 2 - Tasso di natalità ogni 1000 abitanti

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Arluno	12,2	10,5	11,6	10,9	9,2	9,3	10,6	10	10,8	10,2	9,1	8,3	9,3	8,7	10,2	6,2	6,1	6,9
Bareggio	9,5	9,1	8,6	9,5	10,6	8,1	8,2	8,7	7,8	7,6	7,4	7,9	7	6,6	7,1	5,7	5,7	5,8
Cornaredo	10	9,8	10,6	8,8	8,9	9,7	7,2	8,1	7,6	8,1	8	7,2	7,9	7,8	7,6	7	6,9	7,8
Pregnana Milanese	9.7	6	12.1	11.2	11.5	10.1	10.3	11.6	11.7	10.1	11.8	9.8	8.6	8	4.2	7.9	7.9	7.3
Sedriano	8,5	12,9	11,3	10,4	10,7	12	8,6	8,5	9,4	11,1	8,8	9,2	8	8,2	8	7,9	7,7	8,4
Vanzago	14,3	13,6	12,7	12,4	11,4	12,5	11,3	9,5	11,8	9,9	8,4	8,7	7,1	6,4	7,6	6,7	6,6	5,5
Vittuone	11,2	13,6	11,1	13,4	11,5	10,7	9,8	10,9	9,9	6,8	10	9,4	7,8	6,5	7,6	6,8	6,8	5,2
MEDIA	10,77	10,79	11,14	10,94	10,54	10,34	9,43	9,61	9,86	9,11	9,07	8,64	7,96	7,46	7,47	6,89	6,81	6,70

/ 1.2.3. Tasso di mortalità

Rappresenta la frequenza dei decessi in un determinato periodo di tempo (generalmente un anno) ed è calcolato come rapporto tra il numero delle morti durante il periodo e il numero dei residenti. Il trend risulta positivo, con conseguente aumento della mortalità: si passa infatti da 7,26 morti ogni 1000 abitanti nel 2010, a 9,79 morti ogni 1000 abitanti nel 2023.

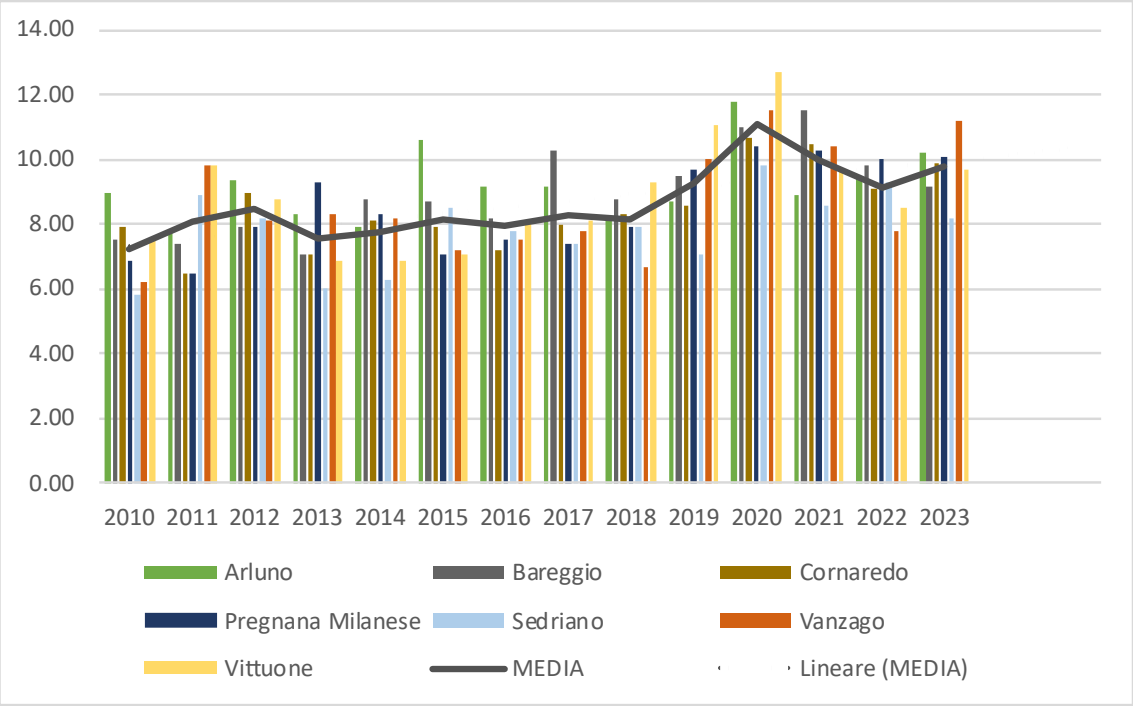


Grafico 4 – Tasso di mortalità

Tabella 3 - Tasso di mortalità ogni 1000 abitanti

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Arluno	9.00	7.70	9.40	8.30	7.90	10.60	9.20	9.20	8.10	8.70	11.80	8.90	9.50	10.20
Bareggio	7.50	7.40	7.90	7.10	8.80	8.70	8.20	10.30	8.80	9.50	11.00	11.50	9.80	9.20
Cornaredo	7.90	6.50	9.00	7.10	8.10	7.90	7.20	8.00	8.30	8.60	10.70	10.50	9.10	9.90
Pregnana Milanese	6.90	6.50	7.90	9.30	8.30	7.10	7.50	7.40	7.90	9.70	10.40	10.30	10.00	10.10
Sedriano	5.80	8.90	8.20	6.00	6.30	8.50	7.80	7.40	7.90	7.10	9.80	8.60	9.30	8.20
Vanzago	6.20	9.80	8.10	8.30	8.20	7.20	7.50	7.80	6.70	10.00	11.50	10.40	7.80	11.20
Vittuone	7.50	9.80	8.80	6.90	6.90	7.10	8.10	8.10	9.30	11.10	12.70	9.70	8.50	9.70
MEDIA	7.26	8.09	8.47	7.57	7.79	8.16	7.93	8.31	8.14	9.24	11.13	9.99	9.14	9.79

/ 1.2.4. Indice di vecchiaia

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni e il numero dei bambini fino ai 14 anni. Il valore medio è in costante aumento nel corso del tempo, come si può ben notare dal grafico di seguito, se nel 2007 nell'area in esame l'indice di vecchiaia era pari a 116, nel 2024 lo stesso indice passa a 169, ovvero ogni 169 anziani, risiedono 100 bambini. Il trend conferma quello nazionale, con un continuo e progressivo "invecchiamento" della popolazione.

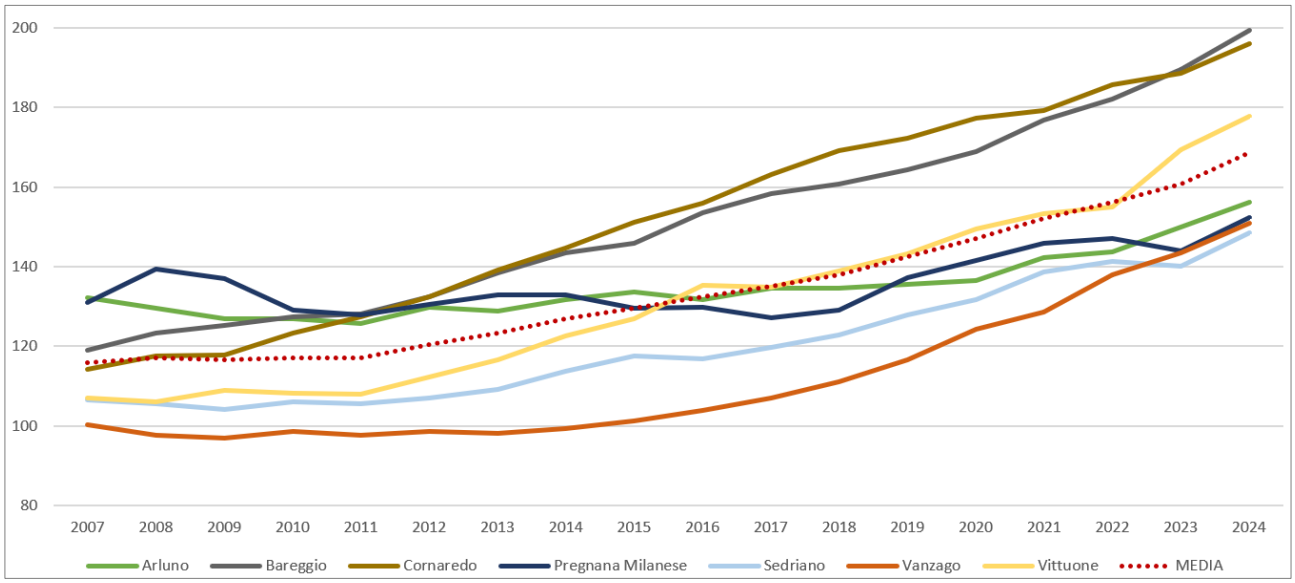


Grafico 5 - indice di vecchiaia

Tabella 4 - Indice di vecchiaia

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Arluno	132,3	129,6	127	127	125,8	129,9	128,9	131,7	133,7	131,7	134,7	134,6	135,5	136,5	142,3	143,8	149,9	156,3
Bareggio	119	123,2	125,2	127,5	128	132,5	138,5	143,4	146	153,5	158,4	160,8	164,4	168,9	176,9	182,2	189,5	199,4
Cornaredo	114,2	117,5	117,9	123,3	127,3	132,5	139,1	144,7	151,2	155,9	163,2	169,3	172,4	177,3	179,3	185,8	188,6	196
Pregnana Milanese	131,1	139,4	137	129	127,9	130,5	132,8	132,8	129,5	129,9	127,2	129	137,3	141,5	145,9	147	143,9	152,4
Sedriano	106,6	105,5	104	106	105,6	106,9	109,1	113,6	117,6	116,8	119,8	122,9	127,9	131,6	138,6	141,4	140,2	148,5
Vanzago	100,2	97,5	96,9	98,6	97,5	98,6	98	99,4	101,3	103,9	107	111	116,5	124,3	128,7	137,9	143,5	150,9
Vittuone	107	106,1	108,9	108,3	108	112,2	116,7	122,6	126,9	135,4	134,8	138,9	143,2	149,4	153,3	155	169,4	177,8
MEDIA	116	117	117	117	117	120	123	127	129	132	135	138	142	147	152	156	161	169

/ 2. EFFETTI SULLA SALUTE UMANA

L'inquinamento dell'aria è emerso negli ultimi anni come una delle maggiori problematiche per la salute di chi vive in città, soprattutto in quanto è nelle aree fortemente urbanizzate che si viene a concentrare la maggior presenza di traffico automobilistico e veicolare in genere.

La ricerca medico-scientifica ha sostanzialmente identificato le patologie legate all'inquinamento atmosferico stimandone il rischio in associazione all'innalzamento dei valori. È bene evidenziare che si tratta di stime in quanto il mix di inquinanti presenti contemporaneamente in atmosfera, non rende facile isolare gli specifici effetti sulla salute di ogni singolo componente.

Tenuto conto delle "incertezze di scenario", la ricerca ragiona pertanto in termini di "probabilità di accuratezza", cercando di stimare - in ottica di salute di comunità - quanto in una data popolazione, la presenza di una patologia in un certo numero di persone sia riconducibile alla presenza di uno specifico fattore di rischio. Si parla quindi di "*Health Impact Assessment*", stimando quanta parte di popolazione potrebbe essere sottratta all'impatto negativo per la salute, rimuovendone le cause.

/2.1 Come stimare l'impatto

Possono essere utilizzati diversi approcci per valutare l'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico (Künzli *et al*., 2008).

In un approccio predittivo, si è interessati a comprendere la salute della popolazione in un determinato periodo futuro sulla base dei cambiamenti dei livelli di concentrazione degli inquinanti. Questo approccio valuta la differenza nei risultati sanitari tra ciò che si osserverà in futuro in funzione di una variazione dei livelli di concentrazione, siano essi in diminuzione o in aumento. All'interno di questo approccio, possiamo includere studi volti a valutare l'impatto futuro sulla salute di una determinata politica, che è la classica definizione di VIS (Mindell *et al*., 2003). D'altra parte, questo approccio richiede di dover fare diverse ipotesi tra i due scenari *ante* e *post-operam*, in quanto solitamente il periodo di tempo è piuttosto lungo, e ciò implica anche possibili cambiamenti in altri fattori coinvolti nella valutazione, come l'andamento della popolazione e gli eventi sanitari, il tempo necessario per raggiungere la diminuzione dei livelli di inquinanti, il ritardo tra la diminuzione dei livelli di inquinanti e il verificarsi di benefici per la salute (Miller & Hurley, 2003). Per considerare questi aspetti sono disponibili strumenti *ad hoc*, come lo strumento IOMLIFET sviluppato dall'*Institute of Occupational Medicine* (Miller, 2008) o il software AIRQ sviluppato per la WHO.

Un approccio diverso è quello di uno scenario futuro in cui l'obiettivo è valutare la differenza in termini di salute tra ciò che è attualmente osservato e ciò che si potrebbe osservare se le concentrazioni degli inquinanti atmosferici fossero a prefissati livelli al fine di verificare i potenziali benefici sulla salute, approfondendo sulle diverse fasce di età. L'approccio fornisce un'idea del gradiente dell'onere sulla salute dell'inquinamento atmosferico partendo dal presupposto che le politiche mirate alla riduzione dei livelli di inquinanti potrebbero portare a una riduzione dell'onere sanitario valutato. La metodologia fa riferimento al concetto epidemiologico della frazione attribuibile (AF), definita a livello di popolazione come la proporzione di casi di malattia attribuibile a un determinato livello di esposizione (Steenland & Armstrong, 2006). Questo è stato l'approccio utilizzato in diversi progetti (Medina *et al*., 2009) ed è la base teorica di tutti i progetti gestiti dalla World Health Organization sul *Burden of Disease* (Cohen *et al*., 2017).

/2.2 Metodi di stima per il calcolo degli impatti

Le stime di impatto effettuate tramite approccio epidemiologico (*Health Impact Assessment*, HIA) si basano su funzioni concentrazione-risposta (o di rischio) derivate da robuste e consistenti evidenze epidemiologiche, per la quantificazione del numero di casi attribuibili (di mortalità o di ricoveri) a una sorgente di esposizione. Tale procedura, in generale, permette di:

- effettuare una stima degli eventi sanitari attribuibili alla differenza tra le concentrazioni osservate e un valore di concentrazione di riferimento (soglia) al di sotto del quale s'ipotizza che l'effetto sanitario possa essere ritenuto trascurabile (*burden of disease*);
- effettuare una stima degli eventi sanitari attribuibili ad un incremento o una diminuzione, rispetto ai livelli di background attuali, delle concentrazioni di inquinanti atmosferici (misurate strumentalmente o stimate attraverso modellistica) per l'attivazione/modifica di sorgenti emissive (approccio prospettico).

Il calcolo dei casi (annui) attribuibili, da associare a ciascuno degli eventi sanitari considerati, viene effettuato mediante l'applicazione di una metodologia estratta dalla letteratura scientifica internazionale (Ostro, 2004; US EPA, 2010); la formula adottata per la stima dei casi attribuibili è la seguente:

$$AC = AF*B_0*(\Delta C/10)*P_{exp}$$

dove: AC: numero di casi attribuibili all'esposizione in esame;

- AF: frazione di rischio nella popolazione esposta attribuibile all'inquinamento atmosferico, rappresenta la proporzione dell'effetto sulla salute attribuibile all'inquinamento dell'aria. Esso è calcolato come:
- AF = (RR-1)
- dove RR è il rischio relativo desunto dalla letteratura disponibile per il dato esito sanitario, in genere viene espresso come rischio relativo per un incremento di 10 $\mu g/m^3$ di inquinante
- B_0: tasso di morbosità/mortalità di background dell'esito sanitario considerato, ovvero il tasso che si osserva in assenza dell'esposizione;
- ΔC: differenziale di esposizione all'inquinante considerato nella popolazione esposta;
- P_{exp}: popolazione esposta.

Come sopra riportato, il calcolo di AC mediante approccio prospettico stima il numero di eventi attribuibili all'incremento di concentrazione di un inquinante in aria, che rappresenta il contributo emissivo dell'opera in esame, rispetto al livello attuale dello stesso.

Per il calcolo dell'intervallo di confidenza della stima relativa al numero di casi attribuibili i calcoli sopra descritti saranno ripetuti utilizzando sia il limite inferiore sia superiore del RR riportato nella letteratura di riferimento.

In sintesi, per condurre una stima degli eventi attribuibili, occorre identificare:

- i valori di RR, selezionati dalla letteratura di settore, per l'effetto sanitario considerato, derivato dalle funzioni concentrazione-risposta per esposizione agli inquinanti oggetto di interesse;
- i valori di esposizione della popolazione in studio, al fine di calcolare l'incremento delle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti dovuto all'attività della sorgente emissiva, stimato attraverso modelli di

diffusione e ricaduta degli inquinanti atmosferici, rispetto ad un'esposizione considerata di riferimento quale quella di *background*;

- la dimensione della popolazione di riferimento dalla quale sono ricavati i dati relativi all'incidenza dell'evento sanitario in studio (popolazione comunale) e la popolazione interessata dalla potenziale variazione dell'esposizione (popolazione all'interno delle curve delle isoconcentrazioni di ricaduta delle emissioni);
- l'occorrenza di base (*baseline*) dell'evento sanitario in studio, morbosità e mortalità, nella popolazione di riferimento.
- la popolazione, comunale e areale, suddivisa per genere e classi di età, è estratta dai dati ISTAT comunali e censuari.

/ 2.2.1. Il rischio relativo RR

Il primo valore necessario per il calcolo dei casi attribuibili riguarda il rischio relativo RR. Questi dati vengono desunti dalla letteratura scientifica. Le tabelle seguenti riportano le ultime stime disponibili per gli inquinanti PM10, PM2.5, NO_2 e CO.

Tabella 5 - RR per la valutazione di impatto dell'inquinamento atmosferico sulla mortalità per esposizione a PM10 e PM2.5 per aumenti di 10 µg/m^3 (Chen & Hoek, 2020)

Inquinante	Causa di morte	RR (IC 95%)
PM10	Tutte le cause	1,04 (1,03 – 1,06)
	Malattie cardiovascolari	1,04 (0,99 – 1,10)
	Malattie ischemiche del cuore	1,03 (1,01 – 1,10)
	Ictus	1,01 (0,83 – 1,21)
	Malattie respiratorie	1,12 (1,06 – 1,19)
	Malattia polmonare cronica ostruttiva (BPCO)	1,19 (0,95 – 1,49)
	Tumore al polmone	1,08 (1,04 – 1,13)
PM2.5	Tutte le cause	1,08 (1,06 – 1,09)
	Malattie cardiovascolari	1,11 (1,09 – 1,14)
	Malattie ischemiche del cuore	1,16 (1,10 – 1,21)
	Ictus	1,11 (1,04 – 1,18)
	Malattie respiratorie	1,10 (1,03 – 1,18)
	Malattia polmonare cronica ostruttiva (BPCO)	1,11 (1,05 – 1,17)
	Malattie respiratorie acute (ALRI)	1,16 (1,01 – 1,34)
	Tumore al polmone	1,12 (1,07 – 1,16)

Tabella 6 - RR per la valutazione di impatto dell'inquinamento atmosferico sulla mortalità per esposizione a NO_2 per aumenti di 10 µg/m^3 (Huangfu & Atkinson, 2020)

Inquinante	Causa di morte	RR (IC 95%)
NO_2	Tutte le cause	1,02 (1,01 – 1,04)
	Malattie respiratorie	1,03 (1,01 – 1,05)
	Malattia polmonare cronica ostruttiva (BPCO)	1,03 (1,01 – 1,04)
	Infezioni respiratorie acute	1,06 (1,02 – 1,10)

Tabella 7 - RR per la valutazione di impatto dell'inquinamento atmosferico sulla mortalità per esposizione a CO per aumenti di 1 mg/m^3 (Lee *et al.*, 2020)

Inquinante	Causa di morte	RR (IC 95%)
CO	Infarto miocardico	1,052 (1,017 – 1,089)

/ 2.2.2. Stato di salute della popolazione locale

Il secondo valore da ottenere riguarda il tasso di morbosità/mortalità di background dell'esito sanitario considerato. Per quanto riguarda lo stato sanitario della popolazione locale, si fa riferimento a quanto descritto nella scheda dello stato di salute dei comuni di Arluno, Bareggio, Cornaredo, Pregnana Milanese, Sedriano, Vanzago e Vittuone disponibili sul sito web di ATS Milano Città Metropolitana (https://portalestatosalute.ats-milano.it/salute/stato_salute.php?stato_salute), per l'anno 2023.

Per quanto riguarda malattie e decessi sono stati tabellati solamente i valori riguardanti le aree di salute che rappresentano il maggior numero di ospedalizzazioni e cause di morte.

Tabella 8 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Arluno

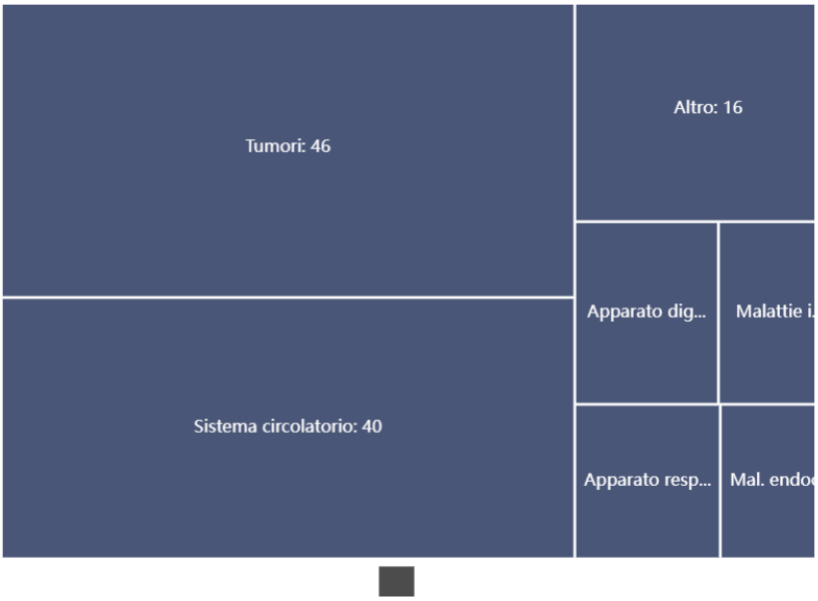
Mortalità per causa COMUNE DI ARLUNO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	126	1.02%
Sistema circolatorio	40	0.32%
Malattie ischemiche del cuore	3 (*)	0.02%
Infarto miocardico	3 (*)	0.02%
Infarto cerebrale	0	0.00%
Tumori	46	0.37%
Tumori al polmone	15	0.12%
Apparato respiratorio	6	0.05%
Sistema nervoso	0	0,00%
Altro	16	0,13%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI ARLUNO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	781	6.32%
Sistema circolatorio	181	1.46%
Apparato respiratorio	97	0.78%
Tumori	106	0.86%
Sistema nervoso	17	0,14%
Altro	1	0.01%
Totale residenti Comune Arluno: 12.367 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

MORTALITÀ

ARLUNO 2023

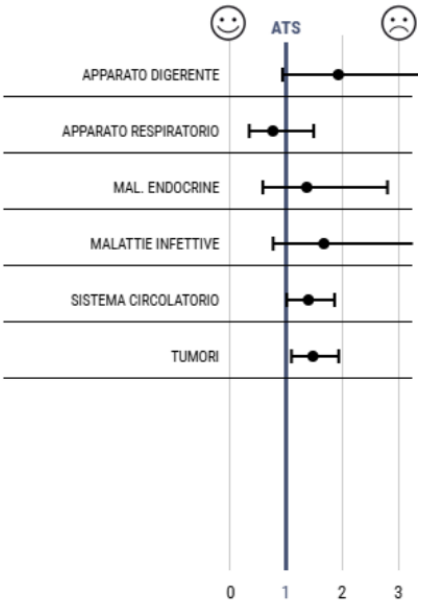
RESIDENTI: 12.367 **DECESSI: 126**



TOTALE DECESSI: 126

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



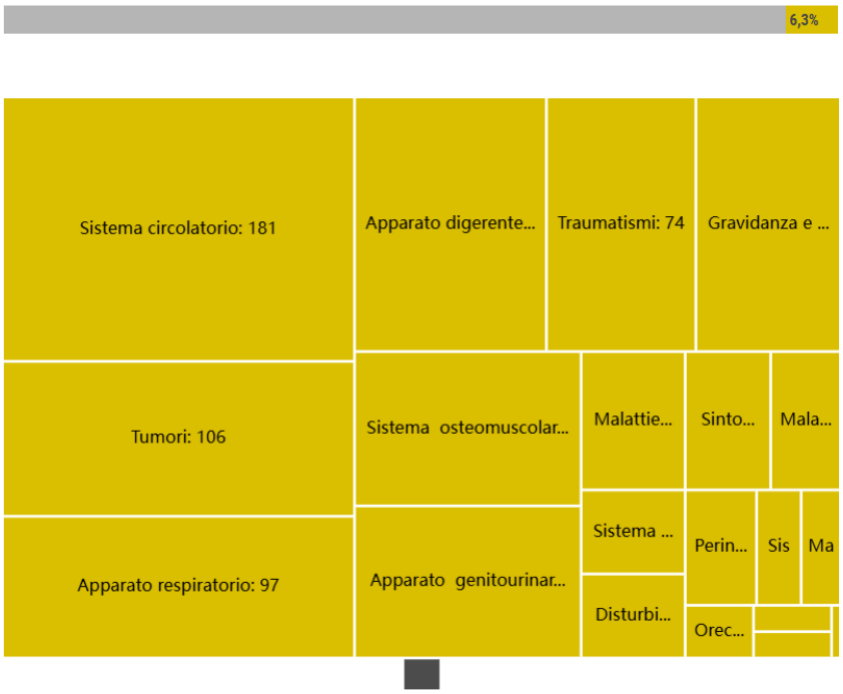
CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

ARLUNO 2023

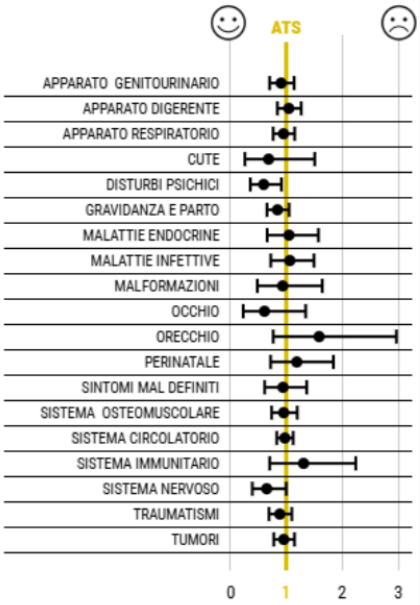
RESIDENTI: 12.367 **RICOVERATI: 781**



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 915

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Tabella 9 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Bareggio

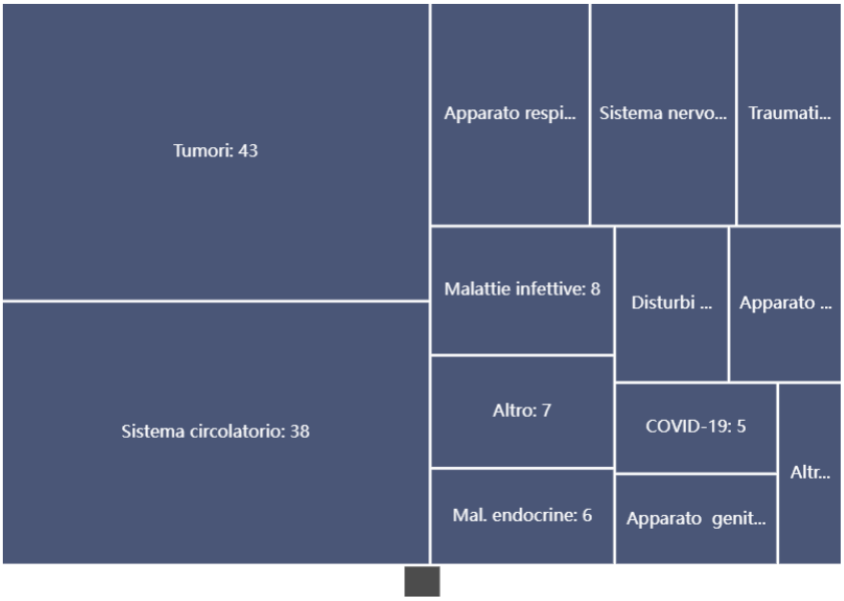
Mortalità per causa COMUNE DI BAREGGIO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	159	0.92%
Sistema circolatorio	38	0.22%
Malattie ischemiche del cuore	3 (*)	0.02%
Infarto miocardico	5	0.03%
Infarto cerebrale	0	0.00%
Tumori	43	0.25%
Tumori al polmone	9	0.05%
Apparato respiratorio	12	0.07%
Sistema nervoso	11	0.06%
Altro	7	0.04%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI BAREGGIO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	1208	7.01%
Sistema circolatorio	282	1.64%
Apparato respiratorio	154	0.89%
Tumori	187	1.09%
Sistema nervoso	35	0,20%
Altro	1	0.01%
Totale residenti Comune Bareggio: 17.235 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

MORTALITÀ

BAREGGIO 2023

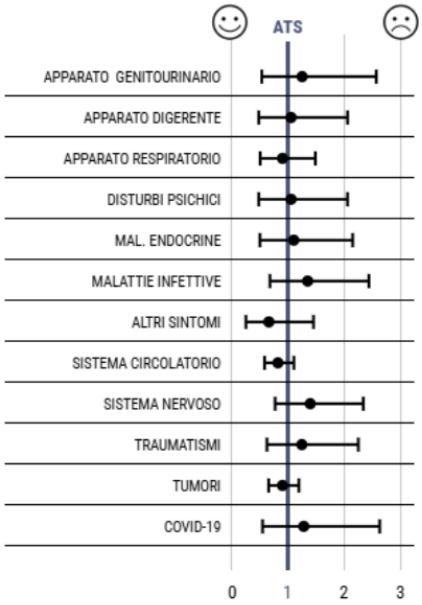
RESIDENTI: 17.235 **DECESSI: 159**



TOTALE DECESSI: 159

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



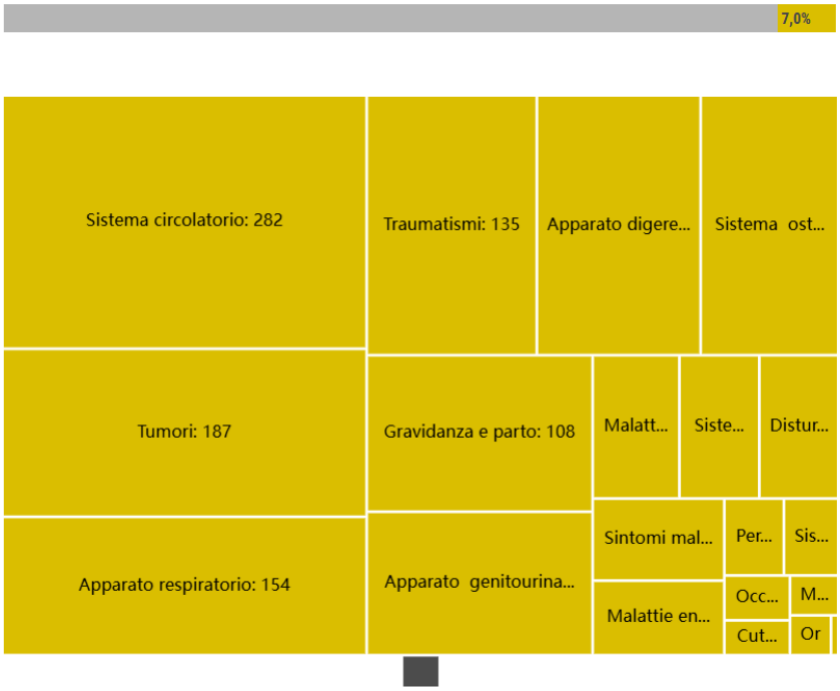
CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

BAREGGIO 2023

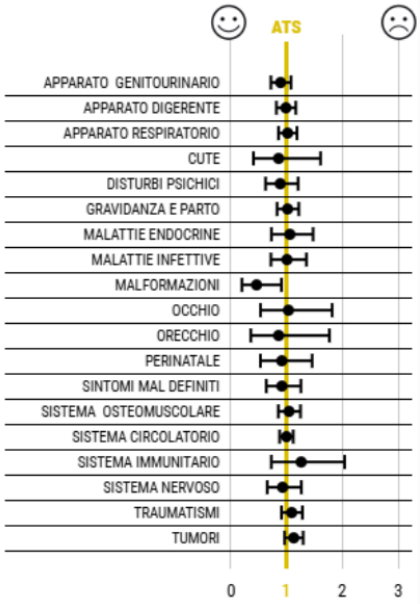
RESIDENTI: 17.235 **RICOVERATI: 1.208**



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 1.431

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Tabella 10 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Cornaredo

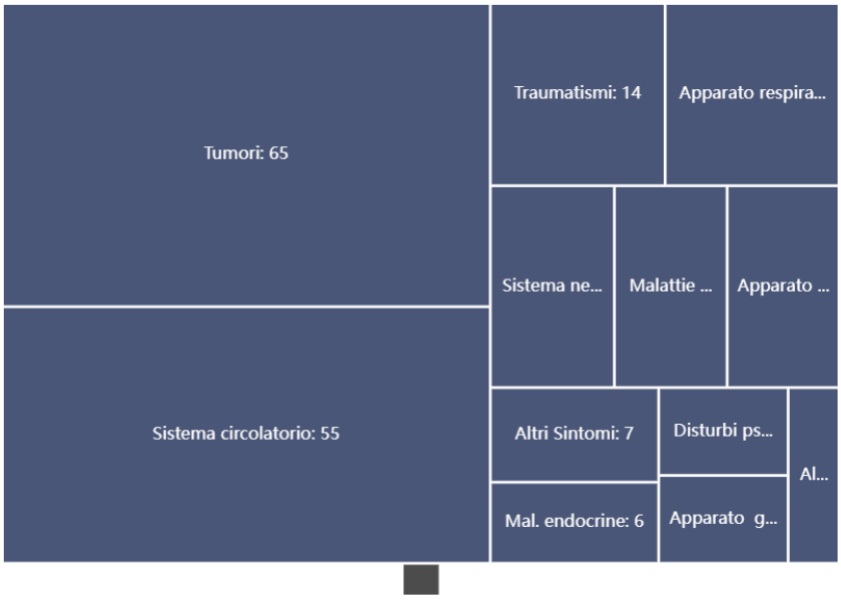
Mortalità per causa COMUNE DI CORNAREDO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	206	0.99%
Sistema circolatorio	55	0.27%
Malattie ischemiche del cuore	7	0.03%
Infarto miocardico	4	0.02%
Infarto cerebrale	3 (*)	0.01%
Tumori	65	0.31%
Tumori al polmone	10	0.05%
Apparato respiratorio	14	0.07%
Sistema nervoso	11	0,05%
Altro	7	0,03%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI CORNAREDO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	1527	7.37%
Sistema circolatorio	328	1.58%
Apparato respiratorio	188	0.91%
Tumori	197	0.95%
Sistema nervoso	51	0,25%
Altro	3	0.01%
Totale residenti Comune Cornaredo: 20.712 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

MORTALITÀ

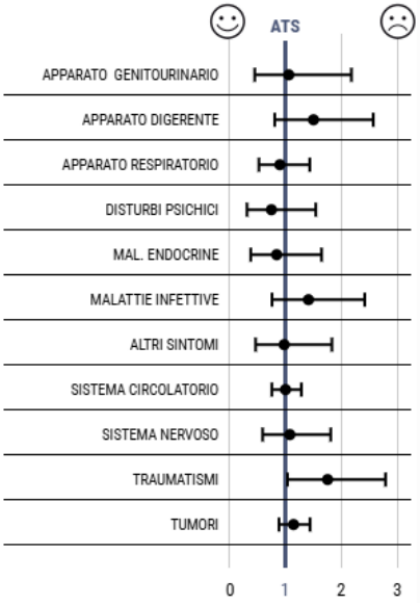
CORNAREDO 2023

RESIDENTI: 20.712 **DECESSI: 206**



TOTALE DECESSI: 206

CONFRONTI
RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



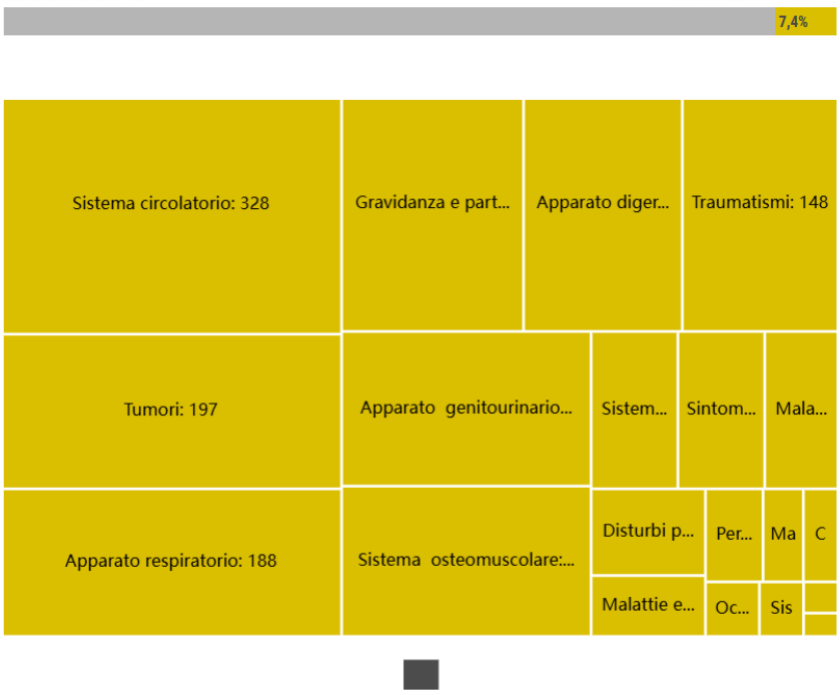
CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

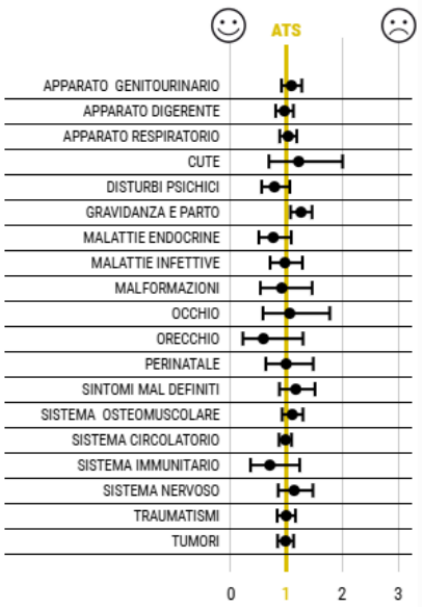
CORNAREDO 2023

RESIDENTI: 20.712 **RICOVERATI: 1.527**



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 1.750

CONFRONTI
RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Tabella 11 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Pregnana Milanese

Mortalità per causa COMUNE DI PREGNANA MILANESE		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	74	1.01%
Sistema circolatorio	14	0.19%
Malattie ischemiche del cuore	0	0.00%
Infarto miocardico	5	0.07%
Infarto cerebrale	0	0.00%
Tumori	25	0.34%
Tumori al polmone	5	0.07%
Apparato respiratorio	8	0.11%
Sistema nervoso	6	0,08%
Altro	11	0,15%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI PREGNANA MILANESE		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	546	7.48%
Sistema circolatorio	108	1.48%
Apparato respiratorio	72	0.99%
Tumori	68	0.93%
Sistema nervoso	23	0,32%
Altro	6	0.08%
Totale residenti Comune Pregnana Milanese: 7.297 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

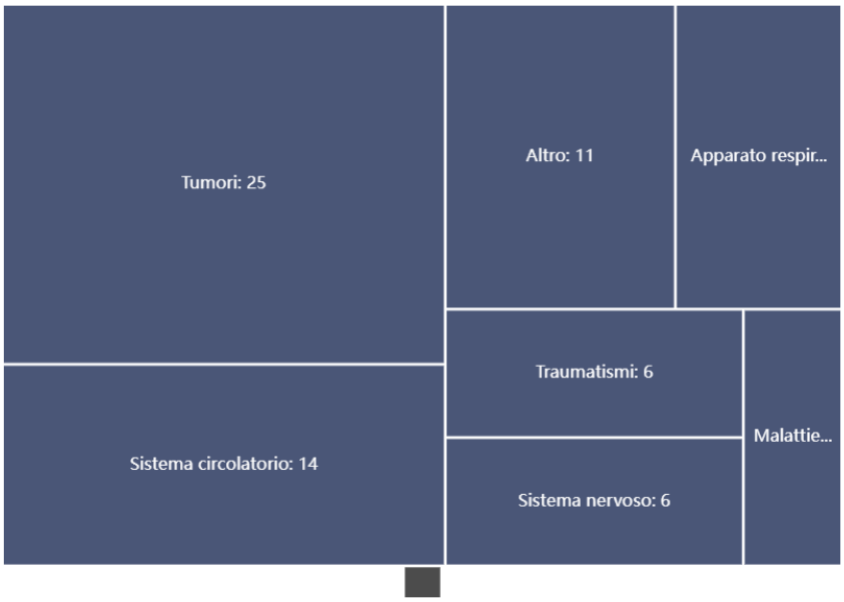
I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

MORTALITÀ

PREGNANA MILANESE 2023

RESIDENTI: 7.297

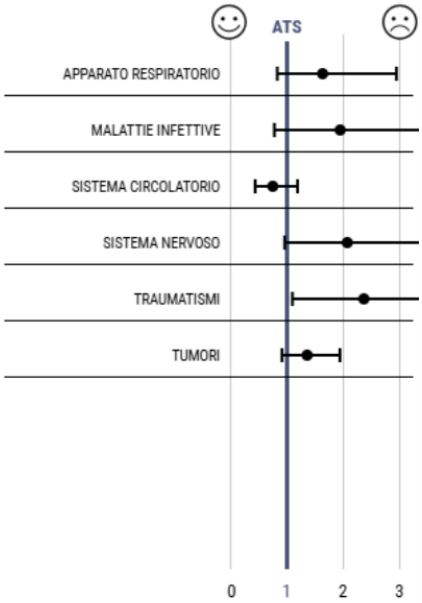
DECESSI: 74



TOTALE DECESSI: 74

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

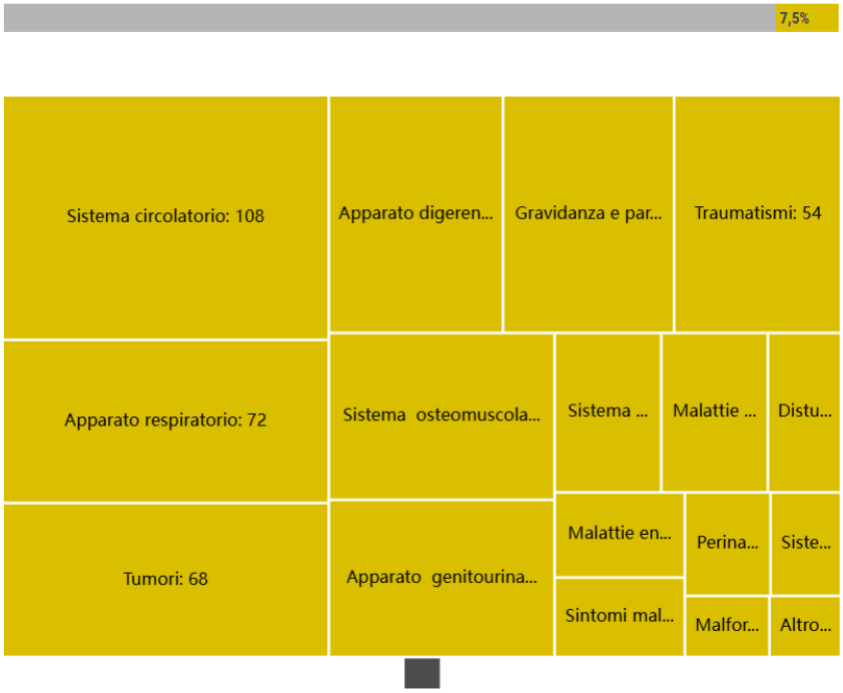
QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

PREGNANA MILANESE 2023

RESIDENTI: 7.297

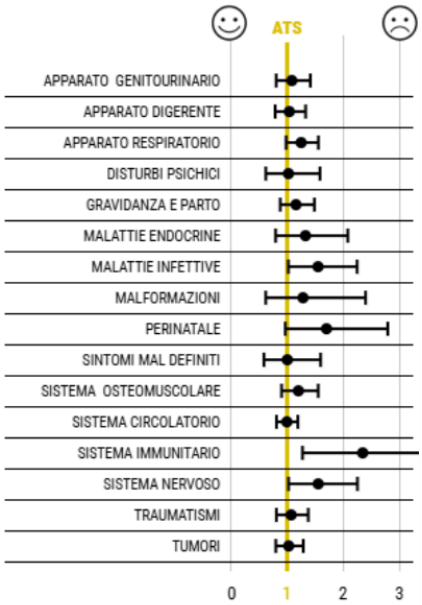
RICOVERATI: 546



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 638

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Tabella 12 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Sedriano

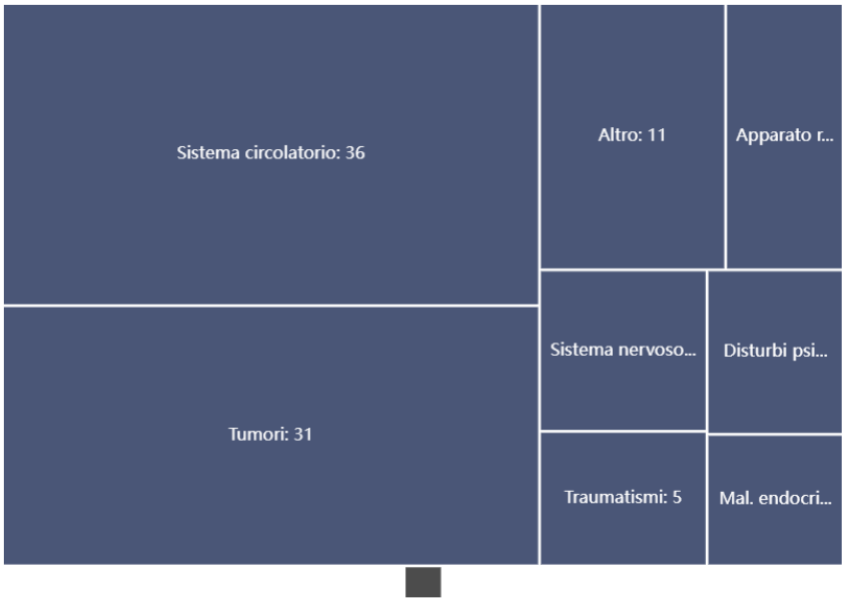
Mortalità per causa COMUNE DI SEDRIANO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	105	0.82%
Sistema circolatorio	36	0.28%
Malattie ischemiche del cuore	7	0.05%
Infarto miocardico	3 (*)	0.02%
Infarto cerebrale	0	0.00%
Tumori	31	0.24%
Tumori al polmone	5	0.04%
Apparato respiratorio	7	0.05%
Sistema nervoso	6	0,05%
Altro	11	0,09%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI SEDRIANO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	844	6.60%
Sistema circolatorio	172	1.35%
Apparato respiratorio	99	0.77%
Tumori	104	0.81%
Sistema nervoso	9	0,07%
Altro	3	0.02%
Totale residenti Comune Sedriano: 12.783 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

MORTALITÀ

SEDRIANO 2023

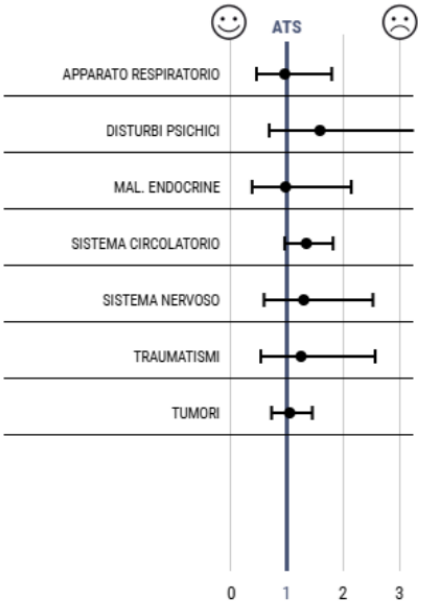
RESIDENTI: 12.783 **DECESSI: 105**



TOTALE DECESSI: 105

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

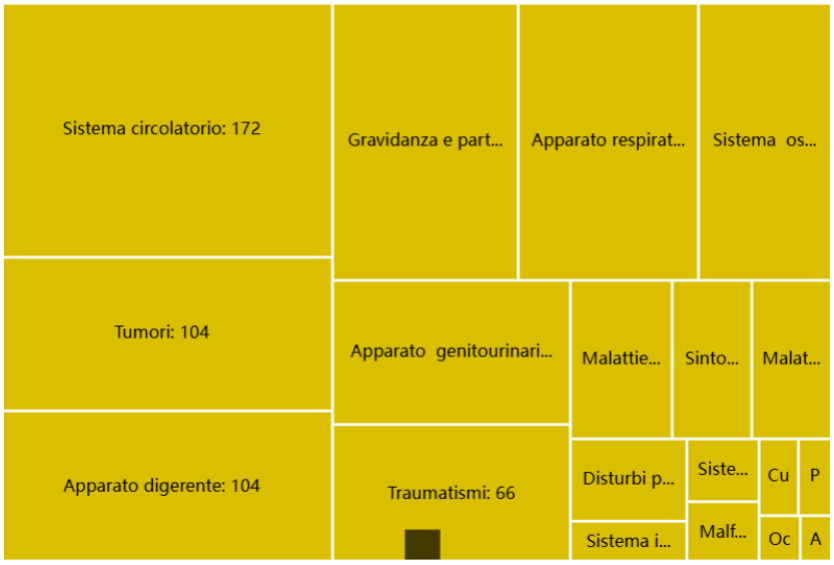
QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

SEDRIANO 2023

RESIDENTI: 12.783 **RICOVERATI: 844**

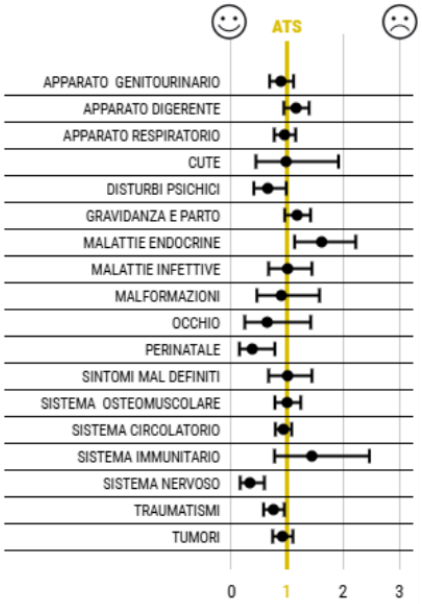
6,6%



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 935

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Tabella 13 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Vanzago

Mortalità per causa COMUNE DI VANZAGO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	105	1.12%
Sistema circolatorio	23	0.25%
Malattie ischemiche del cuore	3 (*)	0.03%
Infarto miocardico	3 (*)	0.03%
Infarto cerebrale	0	0.00%
Tumori	37	0.40%
Tumori al polmone	7	0.07%
Apparato respiratorio	10	0.11%
Sistema nervoso	6	0,06%
Altro	11	0,12%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI VANZAGO		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	605	6.48%
Sistema circolatorio	131	1.40%
Apparato respiratorio	77	0.82%
Tumori	84	0.90%
Sistema nervoso	12	0,13%
Altro	6	0.06%
Totale residenti Comune Vanzago: 9.335 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

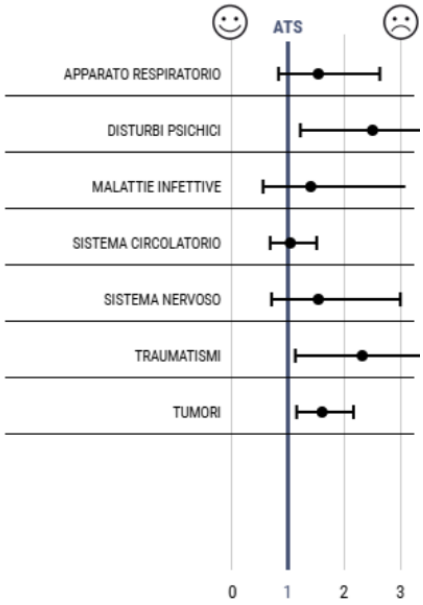
MORTALITÀ

VANZAGO 2023

RESIDENTI: 9.335 **DECESSI: 105**

TOTALE DECESSI: 105

CONFRONTI
RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

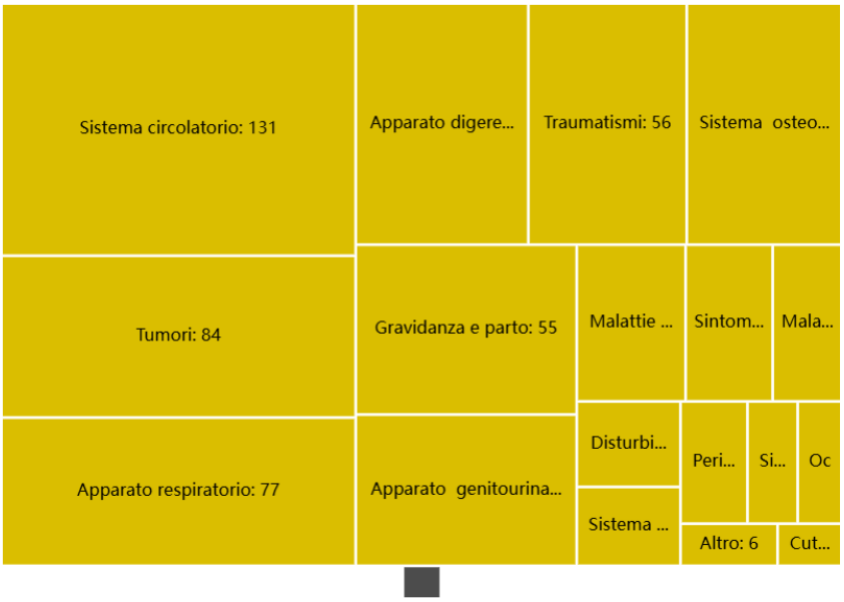
QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

VANZAGO 2023

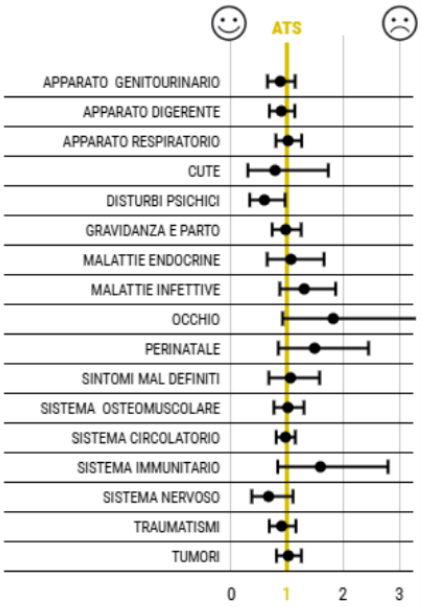
RESIDENTI: 9.335 **RICOVERATI: 605**

6,5%



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 693

CONFRONTI
RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Tabella 14 – Dati mortalità ed ospedalizzazioni nel comune di Vittuone

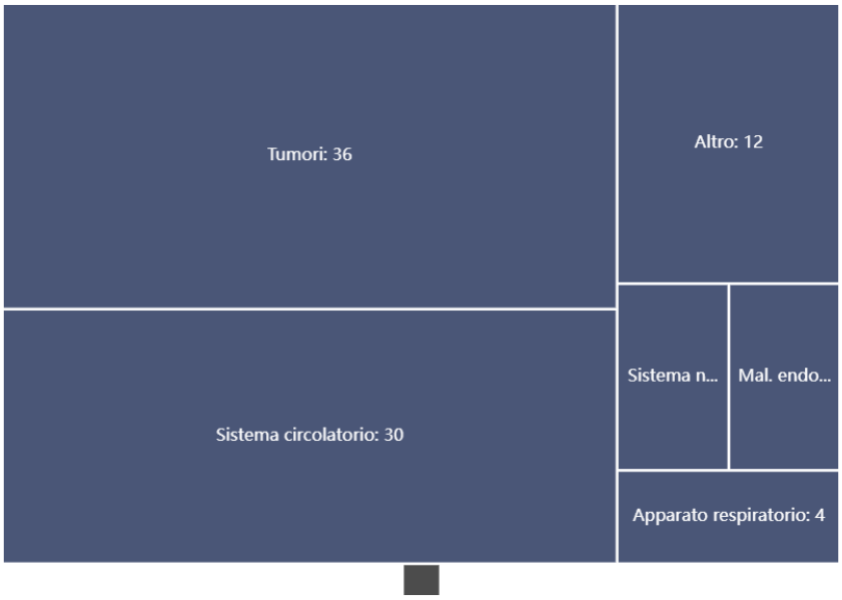
Mortalità per causa COMUNE DI VITTUONE		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	90	0.97%
Sistema circolatorio	30	0.32%
Malattie ischemiche del cuore	4	0.04%
Infarto miocardico	5	0.05%
Infarto cerebrale	0	0.00%
Tumori	36	0.39%
Tumori al polmone	8	0.09%
Apparato respiratorio	4	0.04%
Sistema nervoso	4	0,04%
Altro	12	0,13%
Ospedalizzazioni per causa COMUNE DI VITTUONE		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	585	6.32%
Sistema circolatorio	142	1.53%
Apparato respiratorio	53	0.57%
Tumori	79	0.85%
Sistema nervoso	23	0,25%
Altro	3	0.03%
Totale residenti Comune Vittuone: 9.253 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

I numeri seguiti da un asterisco si riferiscono a valori il cui conteggio risulta uguale o inferiore a 3 per rispettare la normativa sulla privacy; a fini cautelativi si è considerato il massimo del valore.

MORTALITÀ

VITTUONE 2023

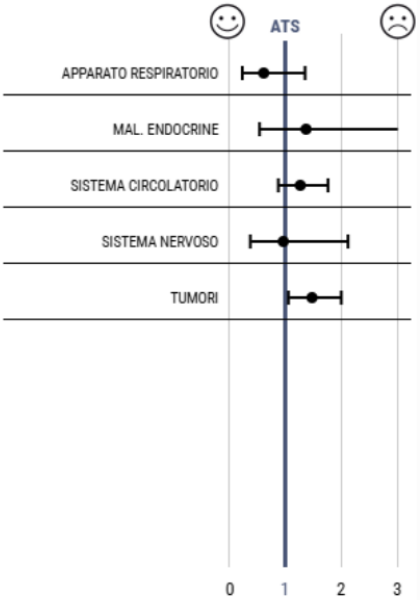
RESIDENTI: 9.253 **DECESSI: 90**



TOTALE DECESSI: 90

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



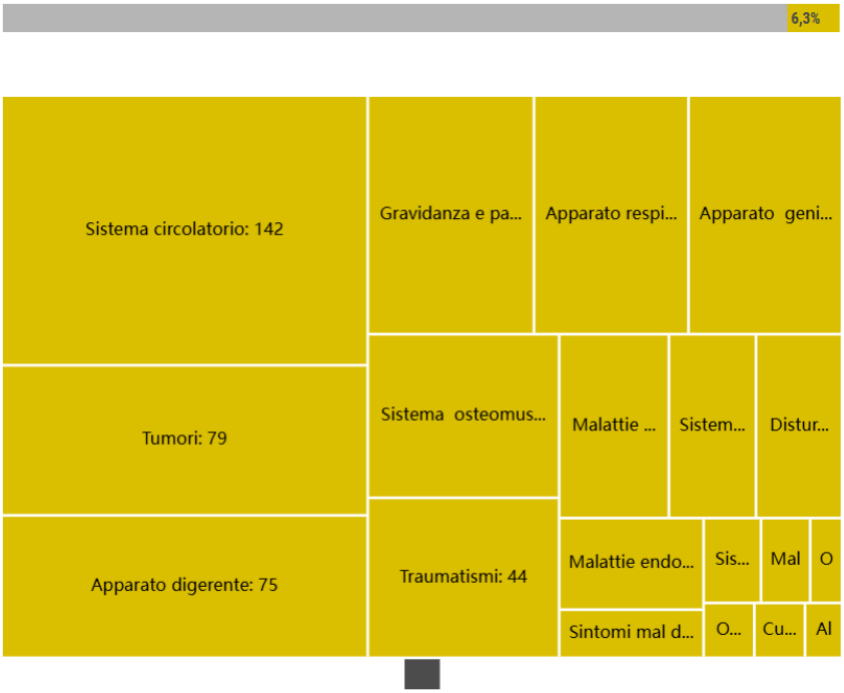
CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

RICOVERI ORDINARI

VITTUONE 2023

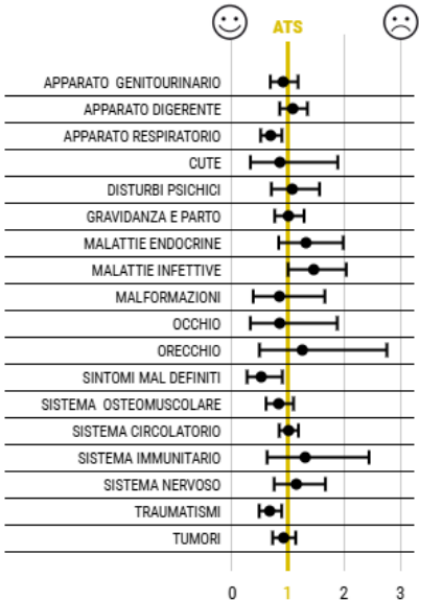
RESIDENTI: 9.253 **RICOVERATI: 585**



TOTALE RICOVERI ORDINARI: 680

CONFRONTI

RAPPORTO FRA TASSI STANDARDIZZATI



CONFRONTO CON: ATS ASST

QUESTO GRAFICO CONFRONTA I TASSI STANDARDIZZATI DELL'AREA PRESCELTA CON QUELLI DI ASST E/O ATS

Per le stime sulla salute effettuate di seguito sono pertanto stati presi in considerazione i dati riferiti a tutti i comuni analizzati, per l'anno 2023 (ultimo anno disponibile).

Mortalità per causa TUTTI I COMUNI		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	865	0.97%
Sistema circolatorio	236	0.27%
Malattie ischemiche del cuore	27	0.03%
Infarto miocardico	28	0.03%
Infarto cerebrale	3	0.00%
Tumori	283	0.32%
Tumori al polmone	59	0.07%
Apparato respiratorio	61	0.07%
Sistema nervoso	44	0,05%
Altro	75	0,08%
Ospedalizzazioni per causa TUTTI I COMUNI		
	n. casi	% Sul totale della popolazione
Tutte le cause	6096	6.85%
Sistema circolatorio	1344	1.51%
Apparato respiratorio	740	0.83%
Tumori	825	0.93%
Sistema nervoso	170	0.19%
Altro	23	0.03%
Totale residenti tutti i Comuni: 88.982 (31/12/2023)		
Fonte dati: ATS Milano Città Metropolitana		

/ 2.2.3. Esposizione cronica della popolazione residente

Al fine della valutazione dell'eventuale incremento di ospedalizzazioni e mortalità a seguito della realizzazione del data center, si utilizzano i dati reperiti nella letteratura scientifica circa gli effetti sulla salute umana causati dall'esposizione cronica a NO_2, PM10 e CO presenti in atmosfera, già riportati nel capitolo / 2.2.1 Il rischio relativo RR.

Nella tabella successiva si riportano i valori relativi alle concentrazioni di NO_2, PM10 e CO a cui sarà esposta la popolazione a seguito della realizzazione dell'opera in progetto. La concentrazione media calcolata dal modello presso tali ricettori è stata assunta come rappresentativa della concentrazione di inquinanti a cui sarà sottoposta l'intera popolazione residente.

In particolare, i valori medi annui sono rappresentativi dell'esposizione cronica.

Tabella 15 - Valori di concentrazione medi annuali massimi

ESPOSIZIONE CRONICA				
		PM10	NO_2	CO
RECETTORE	Tempo di mediazione	incremento [µg/mc]	incremento [µg/mc]	incremento [µg/mc]
R1	media anno	0.007	0.074	0.0324
R2	media anno	0.003	0.035	0.0187
R3	media anno	0.003	0.033	0.0255
R4	media anno	0.019	0.213	0.0325
R5	media anno	0.019	0.213	0.0303
R6	media anno	0.008	0.091	0.0137
R7	media anno	0.004	0.048	0.0057
R8	media anno	0.002	0.018	0.0033
R9	media anno	0.001	0.006	0.0009
R10	media anno	0.001	0.010	0.0024
R11	media anno	0.003	0.034	0.0109
R12	media anno	0.002	0.026	0.0082
R13	media anno	0.001	0.008	0.0038
R14	media anno	0.000	0.004	0.0020
R15	media anno	0.000	0.003	0.0009
R16	media anno	0.000	0.003	0.0008
R17	media anno	0.001	0.006	0.0013
R18	media anno	0.000	0.004	0.0029
R19	media anno	0.001	0.013	0.0122
R20	media anno	0.001	0.006	0.0061
R21	media anno	0.000	0.005	0.0032
R22	media anno	0.000	0.003	0.0024
R23	media anno	0.001	0.017	0.0074
R24	media anno	0.003	0.039	0.0166
R25	media anno	0.002	0.017	0.0070
R26	media anno	0.000	0.002	0.0011
R27	media anno	0.000	0.003	0.0020
R28	media anno	0.001	0.006	0.0024
R29	media anno	0.000	0.003	0.0011
R30	media anno	0.000	0.002	0.0006
R31	media anno	0.002	0.018	0.0026
R32	media anno	0.000	0.001	0.0003
R33	media anno	0.001	0.008	0.0042
Valori massimi		**0,019**	**0.213**	**0,0325**

/2.3 Calcolo dei casi attribuibili al nuovo intervento

Una volta reperiti i dati riguardanti il rischio relativo, il tasso di morbosità/mortalità di background dell'esito sanitario considerato e l'incremento dell'esposizione all'inquinante considerato nella popolazione esposta (quella dei comuni di Arluno, Bareggio, Cornaredo, Pregnana Milanese, Sedriano, Vanzago e Vittuone), è possibile calcolare il numero di casi attribuibili all'esposizione in esame mediante la formula sopra esposta e qui richiamata:

$$AC = AF*B_0*(\Delta C/10)*P_{exp}$$

Nella seguente tabella si riporta il numero minimo e il numero massimo di casi di morte attribuibili all'incremento emissivo legato alla messa in esercizio del nuovo intervento, suddiviso per tipologia di inquinante e specifica patologia.

Mortalità	PM10		NO_2		CO	
	min	max	min	max	min	max
Tutte le cause	0.0497721	0.099544	0.184245	0.73698		
Malattie cardiovascolari	-0.004526	0.045265				
Malattie ischemiche al cuore	0.0005179	0.005179				
Ictus	-0.000978	0.001208				
Tumore al polmone	0.0045265	0.014711				
Malattie respiratorie			0.012993	0.064965		
Infarto miocardico					0.01547	0.08099

/ 2.3.1. PM10

Tutte le cause di morte

I casi annui dovuti a tutte le cause di morte attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 865.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,099544 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita del data center in oggetto, si ottengono in totale 1,49316 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pertanto pari a 0,099544/865 = 0,000115 = 0,0115 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,17 casi in 15 anni (1,49316 casi * 10000/88982).

Malattie cardiovascolari

I casi di malattie cardiovascolari annui attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 236.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,04526 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita dell'attività in oggetto, si ottengono in totale 0,67897 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pari a 0,04526/236 = 0,000192 = 0,0192 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,076 casi in 15 anni (0,67897 casi * 10000/88982).

Malattie ischemiche del cuore

I casi di malattie ischemiche del cuore annui attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 27.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,00518 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita dell'attività in oggetto, si ottengono in totale 0,07768 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pari a 0,00518/27 = 0,000192 = 0,0192 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,009 casi in 15 anni (0,07768 casi * 10000/88982).

Ictus

I casi di ictus annui attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 3.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,001208 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita dell'attività in oggetto, si ottengono in totale 0,01813 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pari a 0,001208/3 = 0,000403 = 0,0403 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,002 casi in 15 anni (0,01813 casi * 10000/88982).

Tumore al polmone

I casi di tumore al polmone annui nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 59.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,01471 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita dell'attività in oggetto, si ottengono in totale 0,2207 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pari a 0,01471/59 = 0,000249 = 0,0249 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,025 casi in 15 anni (0,2207 casi * 10000/88982).

/ 2.3.2. NO_2

Tutte le cause di morte

I casi annui dovuti a tutte le cause di morte attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 865.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,73698 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita del data center in oggetto, si ottengono in totale 11,0547 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pertanto pari a 0,73698/865 = 0,000852 = 0,0852 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 1,24 casi in 15 anni (11,0547 casi * 10000/88982).

Malattie respiratorie

I casi di malattie respiratorie annui attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 61.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,064965 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita dell'attività in oggetto, si ottengono in totale 0,97448 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pari a 0,064965/61 = 0,00107 = 0,107 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,11 casi in 15 anni (0,97448 casi * 10000/88982).

/ 2.3.3. CO

Infarto miocardico

I casi di infarto miocardico annui attesi nella popolazione esposta in base all'incidenza di background sono 28.

I casi aggiuntivi per contributo del data center sono 0,08099 casi l'anno (worst case, massimo di ricaduta).

Considerando 15 anni come tempo di vita dell'attività in oggetto, si ottengono in totale 1,21485 casi.

L'aumento del tasso di incidenza risulta pari a 0,08099/28 = 0,00289 = 0,289 %

Per il tempo di vita del data center, standardizzando il dato su una popolazione esposta di 10000 persone, si ottiene un aumento pari a 0,14 casi in 15 anni (1,21485 casi * 10000/88982).

/ 2.3.4. Riassunto dei risultati

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei risultati sopra esposti. Si mostrano i casi massimi attribuibili al nuovo intervento nello scenario worst case, standardizzato su 10'000 persone, per l'intero periodo di vita del data center, pari a 15 anni.

Mortalità	PM10	NO_2	CO
	Casi massimi attribuibili nello scenario worst case [n. casi standardizzato]		
Tutte le cause	0,17	1,24	
Malattie cardiovascolari	0,076		
Malattie ischemiche al cuore	0,009		
Ictus	0,002		
Tumore al polmone	0,025		
Malattie respiratorie		0,11	
Infarto miocardico			0,14

/2.4 Risk Assessment

Lo *Human Health Risk Assessment*, o valutazione del rischio sanitario, come sviluppata dalla National Accademy of Science (NAS), è una procedura che, per convenzione, si articola in quattro fasi:

- *Hazard Identification*, identificazione del pericolo;
- *Dose-Response Assessment*, valutazione della relazione dose-risposta;
- *Exposure Assessment*, valutazione dell'esposizione;
- *Risk Characterization*, stima del rischio.

Il RA, in generale, è un processo tecnico-scientifico che, correlando i dati tossicologici/epidemiologici con il livello di esposizione, permette di stimare quantitativamente il rischio derivante dall'esposizione a sostanze tossiche e/o cancerogene.

/ 2.4.1. Identificazione del pericolo

Il primo step della procedura di *Risk Assessment*, ovvero l'identificazione del pericolo, ha l'obiettivo di identificare le specifiche sostanze chimiche da includere nella valutazione per i loro potenziali effetti avversi sulla salute umana. In questo specifico caso la valutazione viene effettuata per l'ammoniaca, gas incolore, tossico e dall'odore pungente, noto per i suoi effetti (non cancerogeni) sulla salute umana.

/ 2.4.2. Valutazione dell'esposizione

Il secondo step della procedura è la valutazione dell'esposizione, che determina il livello di esposizione dei recettori umani alle sostanze chimiche individuate. Nel caso in esame sarà considerata la sola via inalatoria di esposizione. I valori di concentrazione di ammoniaca presso i recettori analizzati sono riportati nello Studio sull'Impatto Atmosferico, di cui si riportano i risultati.

Tabella 16 – Valori di concentrazione di ammoniaca nello scenario *post operam* presso i recettori considerati

Recettore	NH_3 [µg/m^3]
R1	0.0054
R2	0.0026
R3	0.0025
R4	0.0157
R5	0.0157
R6	0.0067
R7	0.0035
R8	0.0013
R9	0.0005
R10	0.0007
R11	0.0025
R12	0.0019
R13	0.0006
R14	0.0003
R15	0.0002
R16	0.0002
R17	0.0004

R18	0.0003
R19	0.0009
R20	0.0004
R21	0.0003
R22	0.0002
R23	0.0012
R24	0.0029
R25	0.0012
R26	0.0002
R27	0.0002
R28	0.0005
R29	0.0002
R30	0.0001
R31	0.0013
R32	0.00004
R33	0.0006

/ 2.4.3. Valutazione della relazione dose-risposta – approccio tossicologico

Allo scopo di valutare l'esposizione cronica all'ammoniaca, in accordo con quanto riportato nel documento dell'EPA 2009 *Risk Assessment Guidance for Superfund - Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment)*, si procede con la stima della concentrazione di esposizione (EC) per tutti i recettori esposti al contaminante via inalazione.

La stima di EC nella valutazione dei rischi di cancro caratterizzati da un IUR (*Inhalation Unit Risk*) include la misura della concentrazione del contaminante nell'aria (CA) in un punto di esposizione in un sito specifico, così come dei parametri specifici dello scenario di riferimento, quali la durata e la frequenza dell'esposizione. La EC assume in genere la forma di una CA pesata sul tempo rispetto alla durata dell'esposizione. La formula per stimare la concentrazione di esposizione è la seguente:

EC = (CA x ET x EF x ED)/AT **(Equation 6)**

Where:
EC ($\mu g/m^3$) = exposure concentration;
CA ($\mu g/m^3$) = contaminant concentration in air;
ET (hours/day) = exposure time;
EF (days/year) = exposure frequency;
ED (years) = exposure duration; and
AT (lifetime in years x 365 days/year x 24 hours/day) = averaging time

Nella tabella sottostante si riporta una lista di parametri utili per il calcolo della concentrazione di esposizione.

FATTORI DI ESPOSIZIONE (EF)		Simbolo	Unità di Misura	Residenziale		Industria
				Adulto	Bambino	Adulto
Peso corporeo		BW	kg	70	15	70
Tempo medio di esposizione per le sostanze cancerogene		ATc	anni	70	70	70
Tempo medio di esposizione per le sostanze non cancerogene		ATn	anni	ED	ED	ED
Durata di esposizione		ED	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione		EF	giorni/anno	350	350	250
Frequenza giornaliera di esposizione		EFgi	ore/giorno	24	24	8
Tasso inalazione outdoor/indoor (*)	Attività fisica sedentaria	Bo/Bi	m^3/ora	0,90	0,70	0,90
	Attività fisica moderata			1,50	1,00	1,50
	Attività fisica intensa			2,50	1,90	2,50

(*) I tassi di inalazione sono applicabili indistintamente per ambienti aperti e confinati

Stima del rischio cancerogeno per via inalatoria

La valutazione dose-risposta, terzo step del processo di *Risk Assessment*, quantifica il prodotto tra l'esposizione ad un contaminante in aria, espressa nell'unità di misura della concentrazione del contaminante stesso (ad es. mg/m^3), e la risposta, in termini di effetto sanitario avverso. Nell'ambito dell'approccio tossicologico, i rischi cancerogeni incrementali unitari, sono espressi come *Inhalation Unit Risk*, ovvero il rischio addizionale di sviluppare un tumore nel tempo vita (life-time), all'interno di una ipotetica popolazione, nella quale tutti gli individui sono esposti continuamente alla concentrazione di 1 µg/m^3 di sostanza cancerogena nell'aria che respirano (unità di misura: $(\mu g/m^3)^{-1}$). Gli *Inhalation Unit Risk* sono sviluppati attraverso modelli di estrapolazione statistica e, in accordo con l'EPA, i valori scelti corrispondono al limite di confidenza superiore del 95° percentile, rappresentando dunque un valore conservativo.

Il rischio cancerogeno inalatorio può essere stimato attraverso la seguente formula:

Risk = IUR x EC **(Equation 11)**

Where: IUR $(\mu g/m^3)^{-1}$ = Inhalation Unit Risk; and
EC ($\mu g/m^3$) = exposure concentration (See Equation 6).

I valori dell'*Inhalation Unit Risk* vengono ricavati dalla letteratura. La banca dati ISS-INAIL (marzo 2018), elaborata dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dall'Istituto Nazionale per la Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL), riporta le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche di diverse specie chimiche.

Stima del rischio non cancerogeno per via inalatoria

A completamento dell'analisi sulla caratterizzazione del rischio cancerogeno, si effettua una stima anche del rischio non cancerogeno per via inalatoria, calcolabile attraverso la seguente formula:

HQ = EC/(Toxicity Value[1] x 1000 µg/mg) **(Equation 12)**

Where: HQ (unitless) = Hazard Quotient;
EC ($\mu g/m^3$) = exposure concentration (See Equations 7 or 8);
Toxicity Value (mg/m^3) = Inhalation toxicity value (e.g., RfC) that is appropriate for the exposure scenario (acute, subchronic, or chronic).

[1] Risk assessors should refer to the flowchart (Figure 2) to select an appropriate inhalation toxicity value for the exposure scenario at a site in order to calculate the HQ.

Nel caso in oggetto il valore di tossicità viene espresso attraverso la concentrazione di riferimento RfC, ricavata sempre dalla letteratura. Per l'ammoniaca si assume un valore pari a RfC = 0,5 mg/m^3.

Le suddette equazioni sono indipendenti dal peso corporeo (BW [kg]) e dal tasso di inalazione (B_{air} [m^3/h]). Difatti, secondo quanto riportato nel documento EPA 2009, non è appropriato modificare lo IUR e la RfC sulla base dei due suddetti parametri, in quanto:

- la quantità di sostanza chimica che raggiunge il bersaglio attraverso la via di esposizione inalatoria non è una semplice funzione del peso corporeo e del tasso di inalazione;
- la stima dello IUR e della RfC tiene conto della variabilità del dato, che quindi può essere utilizzato, senza fattori correttivi, sia per un bersaglio adulto che bambino, sia in uno scenario residenziale che ricreativo, indipendentemente dall'intensità dell'attività fisica.

/ 2.4.4. Quoziente di pericolo stimato ai recettori e caratterizzazione del rischio

La caratterizzazione del rischio è l'ultimo step nel processo di *Risk Assessment*. Il valore di rischio cancerogeno ottenuto viene confrontato con i criteri di accettabilità del rischio, ovvero con la soglia oltre la quale è necessario adottare strategie di ulteriore contenimento del rischio, modulando i limiti emissivi autorizzativi. L'EPA ipotizza un valore "de minimis" pari a 10^{-6}. Per quanto riguarda il rischio derivante da sostanze non cancerogene il valore di riferimento è 1.

Nella tabella sottostante è stato calcolato il quoziente di pericolo (HQ) presso i recettori analizzati per l'inquinante in oggetto, ovvero l'ammoniaca.

Recettore	HQ NH_3
R1	1.0356E-05
R2	4.9863E-06
R3	4.7945E-06
R4	3.011E-05
R5	3.011E-05
R6	1.2849E-05
R7	6.7123E-06
R8	2.4932E-06
R9	9.589E-07
R10	1.3425E-06
R11	4.7945E-06
R12	3.6438E-06
R13	1.1507E-06
R14	5.7534E-07
R15	3.8356E-07
R16	3.8356E-07
R17	7.6712E-07
R18	5.7534E-07
R19	1.726E-06
R20	7.6712E-07
R21	5.7534E-07
R22	3.8356E-07
R23	2.3014E-06
R24	5.5616E-06
R25	2.3014E-06
R26	3.8356E-07
R27	3.8356E-07
R28	9.589E-07
R29	3.8356E-07
R30	1.9178E-07
R31	2.4932E-06
R32	7.6712E-08
R33	1.1507E-06

Si può osservare che tali limiti vengono rispettati presso tutti i recettori considerati, pertanto si può considerare trascurabile l'effetto dell'inquinante sulla salute umana.

/ 3. CONCLUSIONI

La presente relazione ha lo scopo di approfondire l'impatto sulla salute umana generato dalla realizzazione di un nuovo data center nel territorio comunale di Sedriano.

L'area di studio è caratterizzata da una popolazione residente in costante crescita nel periodo considerato (dal 2007 al 2024), evidenziando un trend demografico positivo in termini numerici complessivi. Tuttavia, tale dinamica si accompagna a un progressivo calo del tasso di natalità e a un contestuale incremento del tasso di mortalità, segnali di un progressivo invecchiamento della popolazione. Tale fenomeno è confermato dall'aumento dell'indice di vecchiaia, che riflette l'incremento della quota di anziani rispetto alla popolazione più giovane. Questi elementi delineano un quadro in cui, pur in presenza di una crescita complessiva della popolazione, il profilo demografico tende a spostarsi verso le fasce d'età più avanzate.

La valutazione dei possibili impatti generati sulla componente aria e, di conseguenza, dei possibili impatti sulla salute umana a seguito dell'esposizione per inalazione degli inquinanti emessi in atmosfera dovuti all'accensione dei generatori, è stata effettuata applicando l'approccio del *Risk Assessment* (RA) e dell'*Health Impact Assessment* (HIA).

Tali metodi hanno permesso di accertare che gli impatti generati dall'accensione dei generatori per le esigenze manutentive, sulla salute pubblica non risultano significativi, in quanto, secondo l'approccio tossicologico, i risultati ottenuti sono inferiori alla soglia di accettabilità del rischio, mentre secondo l'approccio epidemiologico, i valori risultano ridotti e tali da non arrecare un peggioramento significativo sulla qualità della salute umana.

Si sottolinea che i risultati ottenuti fanno riferimento allo scenario worst case, in cui i valori considerati sono più alti rispetto alle condizioni reali.

Inoltre lo scenario di analisi si inserisce in un contesto di progressivo miglioramento dei livelli di concentrazione degli inquinanti nell'atmosfera, come mostrato nel grafico di ARPA Lombardia sul trend del PM10 negli ultimi vent'anni.

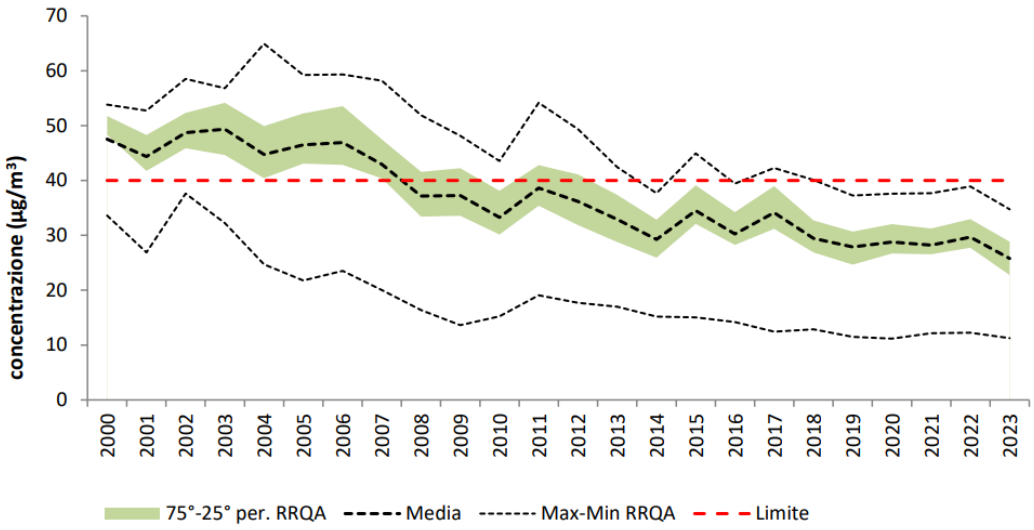
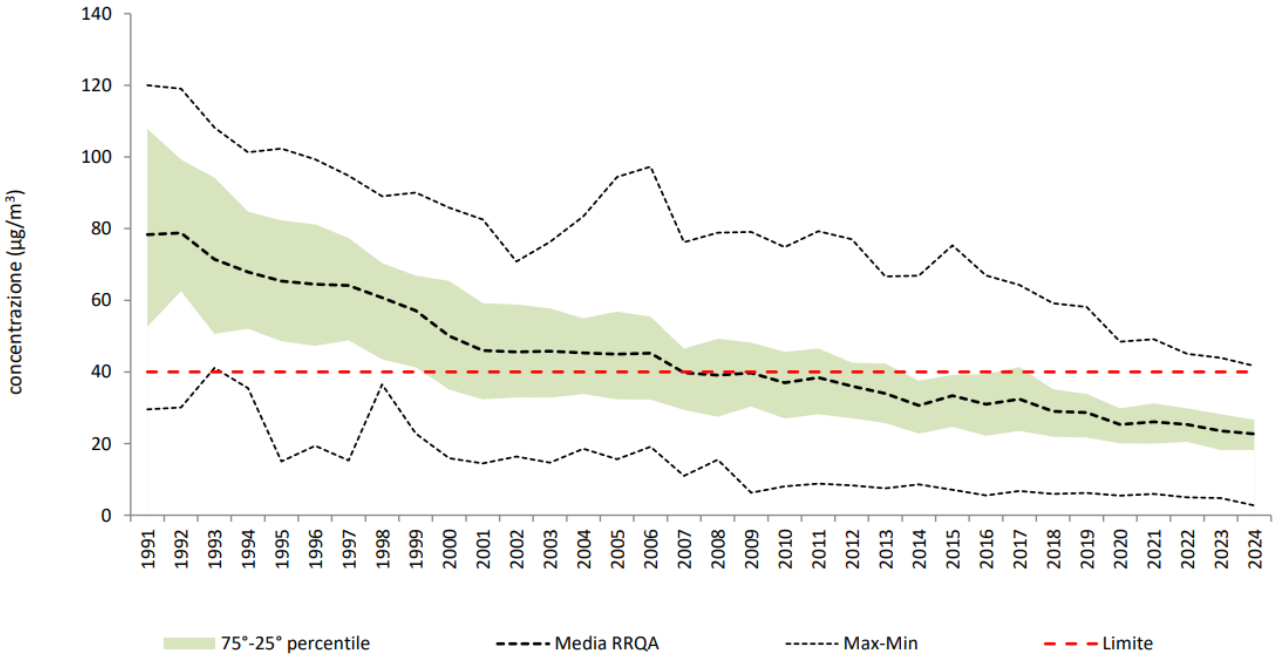


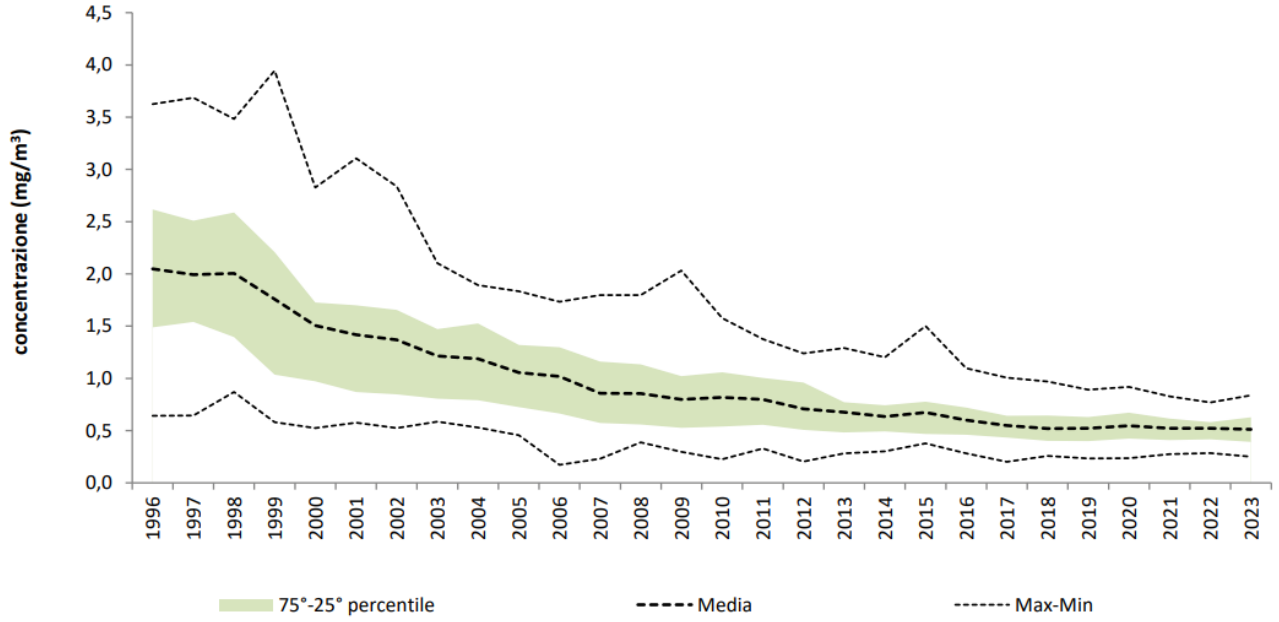
Figura 3 – Andamento delle concentrazioni PM10 in Lombardia

Discorso analogo può essere effettuato per il biossido di azoto e il monossido di carbonio.

Andamento delle concentrazioni medie annuali di NO_2 Regione Lombardia



Andamento delle concentrazioni medie annuali di CO Regione Lombardia



La progressiva diminuzione delle emissioni è probabilmente dovuta ad un miglioramento tecnologico sia del parco veicolare circolante che delle sorgenti antropogeniche. Questo andamento comporta di conseguenza un miglioramento anche delle condizioni di salute della popolazione esposta.

Infine, oltre al trend positivo di diminuzione delle concentrazioni di PM10 e NO_2, non è da sottovalutare il fattore mitigativo dovuto alla messa a dimora di alberi (specie arboree e arbustive) a seguito dell'attuazione dell'intervento, alberi di cui attualmente l'intero comparto è quasi completamente sgombro.

Le piantumazioni di alberi nel compendio industriale possono garantire un buon assorbimento di alcuni inquinanti (in particolare di PM10 e NO_2) tale da mitigare in maniera sensibile le emissioni prodotte dai generatori.

Valori inferiori delle emissioni legate all'attività in esame grazie all'assorbimento ad opera del verde, comporterà anche un miglioramento delle condizioni della salute umana come conseguenza della diminuzione dei casi attribuibili calcolati nel presente studio.

/ 4. BIBLIOGRAFIA

1. U.S. EPA (1994) *Methods for Derivation of Inhalation Reference Concentrations and Application of Inhalation Dosimetry*
2. U.S. EPA / REGION 9 (2004), *Users' guide and background technical document for U.S.EPA Region 9's Preliminary Remediation Goals (PRG) table*
3. U.S. EPA (2009) *Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment)*
4. U.S. EPA (2016) *Toxicological review of ammonia (Noncancer inhalation)*
5. *Linee Guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*, n. 133/2016 di SNPA
6. Rapporto ISTISAN 19/9 *Linee guida per la valutazione di impatto sanitario* (DL.vo 104/2017)
7. Rapporto ISTISAN 22/35 *Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico*
8. *WHO global air quality guidelines – Particulate matter (PM2.5 e PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide* (WHO, 2021)
9. APAT - *Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*. Marzo 2008 – revisione 2
10. https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications
11. Chen J, Hoek G. Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2020; 143:105974
12. Banca dati ISS-INAIL– Marzo 2018
13. Istituto Superiore di Sanità (ISS), I.N.A.I.L., Documento di supporto alla Banca dati "ISS-INAIL". 2014.
14. https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=276